

DIE

LIBURNISCHE STUFE

UND DEREN

GRENZ-HORIZONTE.

EINE STUDIE

ÜBER DIE

SCHICHTENFOLGEN DER CRETACISCH-EOCÄNEN ODER PROTOCÄNEN LANDBILDUNGSPERIODE

IM BEREICHE DER KÜSTENLÄNDER VON ÖSTERREICH-UNGARN.

Von

GUIDO STACHE.



ERSTE ABTHEILUNG.

GEOLOGISCHE ÜBERSICHT UND BESCHREIBUNG DER FAUNEN- UND FLOREN-RESTE.

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND XIII.

WIEN 1889.

ALFRED HÖLDER,

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,

ROTHENTHURMSTRASSE 15.



Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte,

eine Studie

über die

Schichtenfolgen der cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungs-Periode im Bereiche der Küstenländer von Oesterreich-Ungarn

mit einer

einleitenden Uebersicht der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes.

Von

Guido Stache.

(Erste Abtheilung: Geologische Uebersicht und Beschreibung der Faunen und Floren-Reste.)

Geologische Uebersicht.

Grundzüge der Begrenzung und Oberflächengestaltung.

Das istro-dalmatische Küstenland in seiner natürlichen Begrenzung, ohne Rücksicht auf die historisch-politische Abgliederung und Umgrenzung seiner Theilgebiete, hat bedeutsame Charakterzüge einer geologisch-geographischen Individualität, ohne die Grundbedingungen dazu, die geographische oder geologische Isolirung zu besitzen, wie das orographisch abgeschlossene Siebenbürgen mit innenseitig concentrischer Gliederung des geologischen Materials, oder wie das alpine Inselgebirge des Bakony, welches umgrenzt von den Schichten der pliocänen Tertiärzeit aus noch jüngerer Lössdecke emporragt.

Unser von der südlichen Hauptkette der Ostalpen in stärkerer Südostwendung abzweigendes Küstengebirge zeigt eigenthümliche, zum Theil fast individuelle Grundzüge in der Entwicklungsgeschichte seines geologischen Materials, in dessen tektonischer Anordnung und in der Ausgestaltung seines Reliefs. Es gehört aber immerhin zu jener Verbindungsmasse zwischen dem Alpensystem und dem Gebirgssystem der westlichen Balkanländer, welche mit ihrer langen, breiten Rückseite das krainisch-kroatische und bosnische Hinterland bildet. Im Gegensatz zu dieser ganzen, dem Donaugebiet mit dem kroatisch-ungarischen Tiefland zugekehrten Gebirgsmassse könnte man die der Adria und der italienischen Halbinsel frei zugewendete Seite als Gesichtsseite der julisch-dinarischen Abzweigung des Alpensystems bezeichnen. Die Contourlinien und der physiognomische Ausdruck dieser das Küstenland bildenden Meeresfront jenes grossen Gebirgszweiges haben ein scharfes, zum Theil individualisirtes Gepräge.

Die Hauptformen der äusseren Erscheinung, welche im Charakter der Grenzcontouren, in der physiognomischen Verschiedenheit der Gliederung nach dem Gesteinsmaterial, in der orographischen Gruppirung und Stufung, sowie durch Vertheilung, Richtung und Einschnitt der Wasserläufe zum Ausdruck kommen, lassen mancherlei höchst eigenartige Züge erkennen. Was diesbezüglich hier nur ganz flüchtig und unvollständig angedeutet werden kann, soll in einem die Morphologie auf Basis der geologischen Entwicklungsgeschichte behandelnden Buche ausführlich und mit Berücksichtigung des genetischen Zusammenhanges dargestellt werden.

Begrenzung und Grenzcontouren.

Die natürliche Begrenzung des österreichisch-ungarischen Küstenlandes gegen Nord und Ost ist durch die Wasserscheidelinie gegeben, welche vom Quellgebiete des Isonzo bis zu jenem südlichsten Grenzpunkte Dalmatiens verläuft, welcher dem Meer am nächsten gerückt ist und durch das Grenzfort Prišeka (Presjeka) markirt wird. Diese langgestreckte, in kühnen Zacken und Bogen auf- und absteigende Linie

greift auch in der Horizontale mit weiten Bogen und scharfen Vorsprüngen landwärts und seewärts über die directe etwa 640 Kilometer lange Luftlinie zwischen dem Predilsattel und der genannten Felsveste vor. Der zwischen der Kaningruppe und der Terglougruppe eingeschnittene Hochsattel führt uns aus dem Grenzgebiet der karnischen und julischen Alpen, dem die südwestlichen Zuflüsse der Drau entspringen, in das Gebiet des das Küstenland gegen NW. abgrenzenden Isonzogebietes. Der Felskamm von Prišeka lässt uns hineinblicken in die wilde Gebirgswelt von Montenegro, hinab nach dem freundlicheren weiten Thalkessel des Sees von Scutari und weit hinweg über die letzten emportauchenden Grenzklippen der küstenländischen Meereszone zum westlichen Horizonte, wo die schwachen Contourlinien der italienischen Küste erscheinen. Der Felskamm des Grenzforts zwischen dem grossen Thalkessel von Scutari und dem Meer ist zwar kein mit dem Predil gleichwerthig natürlicher Grenzpunkt ersten Grades für die Trennung der der Adria zugekehrten Wasserwege von dem aus Süd und West dem Schwarzen Meere durch die Donau zugeführten Wassernetz, aber es ist immerhin ein naturgemässer Markstein, von nicht blos politisch-strategischer Bedeutung. Die Gewässer, welche dem Scutarisee zugehen, finden zwar gleichfalls ihren Abfluss in das Adriatische Meer, aber der Gebirgsvorsprung mit Prišeka, welcher dieses montenegrinisch-albanesische Grenzgebiet von den kleinen Wasserrinnen der Buchtungen von Castel Lastua scheidet, ist zugleich der der Ufergrenzlinie nächst gerückte Punkt der langen, die grosse Hauptwasserscheide anzeigenden Gebirgsgrenzlinie [1]) unseres Küstenlandes.

Nur die kurze Strecke zwischen dem Predilsattel und dem Moistroka-Pass (1616 Meter) mit dem Mangart (2678 Meter) verläuft von West nach Ost gegen Nord gekehrt; der Hochgrat mit dem Triglav zeigt in seiner das Wocheiner Felsgebirge mit dem Savica-Ursprung umkränzenden Fortsetzung die Wendung gegen SO. mit wechselndem Einspringen in südwestlicher Streichungsrichtung.

Vom Predilsattel gegen Süd vermittelt der Hauptrücken des Kanin bis zum Skutnik (Monte Guarda) das erste Stück der Westgrenze; nur auf kurze Strecke springt zwischen diesem Punkte und dem obersten Quellgebiet des Natisone (Rio Nero) der Verlauf der Wasserscheide über die Reichsgrenze gegen West vor. Weiterhin gegen Süd bildet die Special-Wasserscheide des Isonzolaufes gegen das Bett des Natisone und das Thal des Iudrio und endlich das Meer unsere westliche Abgrenzung. Hier ist die nothwendige Grenzmarkirung eine doppelte, denn es handelt sich um die scharfe Festlandsgrenze und die zugehörige Inselvorlage. Die vielgestaltige, in eine Unzahl kleinerer und grösserer Felszacken ausgefranste Küstenlinie bedarf einer, hier ausgeschlossenen, näheren Erläuterung. Die äussersten Grenzmarken des vorliegenden Inselgebietes sind durch einige wenige isolirte, klippenartige Inselchen oder einfache Klippen und Untiefen angedeutet. Dieselben sind im dalmatinischen Hauptabschnitt weiter hinausgerückt in das offene Meer; im Istrischen erscheinen sie dem Festland nahegerückt. Die grösseren Inselgruppen, welche zwischen der inneren und äusseren Südwestlinie des Küstengebietes liegen, werden je im Anschluss an jenen Abschnitt der Festlandküste Erwähnung finden, als dessen directe Vorlagen und Ablösungssegmente sie erscheinen. Die Verbindung der Isonzo-Ebene über Scoglio Porer, die Insel Pelagosa und Scoglio Katič mit dem Küstengrenzpunkt unter Prišeka lässt sich als äussere westliche Grenzlinie combiniren.

Mit dieser, aus der geologischen Entwicklung resultirenden, durch die angedeuteten natürlichen Linien kenntlichen Umgrenzung des istro-dalmatischen Küstenlandes fällt der aus der historischen Entwicklung hervorgegangene Inhalt der österreichisch-ungarischen Küstenländer nicht zusammen. Der Gesammtflächeninhalt des julisch-dinarischen Littoral- und Inselgebirges ist natürlich ein weit geringerer als derjenige der Gesammtheit aller, Antheile dieses Küstengebietes besitzenden Länder Oesterreich-Ungarns. Von Nord nach Süd kommen wir innerhalb des Gebietes der der Adria zugeführten Wasserläufe aus der Grafschaft Görz-Gradiska nach dem Herzogthum Krain und dem Stadtgebiet von Triest, nach der Markgrafschaft Istrien und dem Territorium der königl. ungarischen Stadt Fiume, endlich nach den Königreichen Kroatien und Dalmatien nebst dem Occupationsgebiet der Hercegovina und Bosniens.

Wenn wir die von NW. nach SO. ziehenden Randlinien des langgestreckten Felsenlandes etwas näher verfolgen, werden wir natürliche Abschnittspunkte zu erkennen vermögen, welche schon Anhaltspunkte für eine Gliederung des Ganzen bieten. Dabei wird sich in der Bezeichnung des betreffenden Abschnittes die Beziehung zur historisch-politischen Eintheilung zum Ausdruck bringen lassen.

Die grosse nordöstliche Grenzlinie steigt in mannigfachem Wechsel von steilen Zacken und sanfteren Buchten auf und ab zwischen dem der Donau zugewendeten Hinterland und dem gegen den Meeresspiegel in verschiedenartiger Stufung breit abfallenden oder jäh abstürzenden Küstengebirge.

Der erste Abschnitt derselben von Nord zwischen dem Predilpass und dem Wasserscheidesattel von Präwald scheidet das görzisch-krainische Gebiet der östlichen Zuflüsse des Isonzo von dem dem

[1]) Der Verlauf derselben ist auf der beigegebenen kleinen geologischen Uebersichtskarte markirt.

Laibachfluss zugewendeten Quellgebiet der Nanošiza-Poik-Gerinne. Hier dominirt gegen NW. der Typus von Spitzkegeln, Zacken und Zinnen, welcher der höchsten Erhebung dieser Grenze in der Masse des Terglou (Triglav) eigen ist, — gegen SO. auf den Präwalder Sattel zu, jedoch die Anlage zu breiten, plateauförmigen Massen mit grobem Karstrelief, Stufung und Steilabfällen, wie sie das Ternovaner und Birnbaumer Waldgebirge und besonders der Schlussabschnitt in der Nanosstufe zum Ausdruck bringt. Die Grenzlinie steigt vom Predil zum Triglav von 1162 Meter zu 2864 Meter bei circa 20 Kilometer Luftlinie und fällt vom Triglav zur Nanoskuppe in mannigfacher, unregelmässiger Auszackung bei 66 Kilometer Distanz wieder auf 1300 Meter und von diesem Punkt zum Präwalder Sattel bei 4 Kilometer bis auf 600 Meter. Die breite Vorlage dieser Hochgebirgslinie gegen das Meer greift über görzisch-krainisches Land nach Istrien und nach dem Triester Stadtgebiete vor.

Der zweite Hauptabschnitt, Präwaldsattel-Louisenstrasse mit dem grossen waldigen Hochkarstgebiete, welches der Krainer Schneeberg krönt, zeigt im Wesentlichen den Contourcharakter der Nanosstufe. Die Scheidelinie setzt von der Präwalder Strasse und Wasserscheide aus über ein zerrissenes abgesenktes Karstgebirge zur Einsattelung zwischen Poik- und Rekafluss bei St. Peter und von da zunächst entlang der unteren Randstufe, dann mit Nordostwendung zwischen Hochkesseln die Vorstufen des Schneebergs übersteigend, über dessen Hochstufe abwärts nach der in breiter Querkluft gelegenen Sattelhöhe zwischen Reka- und Kulpagebiet fort. Von hier bis zum Strassensattel bei Mržla-Vodica ist die Grenze bereits auf kroatischem Gebiet; nicht die gegen NW. fliessende Reka, sondern die Zuflüsse des gegen SO. dem ungarischen Stadtgebiet von Fiume zuströmenden Reczinaflusses werden auf dieser Strecke getrennt. Die Contouren dieses Stückes der Hochgrenze mit dem Jelenac-B. lassen sich als eine Uebergangs- oder Mittelform zwischen dem Triglav- und Schneeberg-Typus charakterisiren. Dasselbe entspricht gewissermassen einem kleineren Zwischengebiet zwischen der breiten Vorlage der Schneeberglinie, welche in die istrische Halbinsel abstuft, und der schmalen Steilvorlage des südlich anschliessenden Abschnittes der Küstengebirgsgrenze, welche ganz auf kroatischem Territorium hinzieht. Die Fiumaner oder Reczina-Einschaltung schliesst jedoch enger an den krainischen Wasserscheide-Abschnitt mit der istrischen Halbinsel als an den folgenden kroatischen Abschnitt mit der quarnerischen Inselvorlage an.

Die Höhenlinie dieses krainisch-istrischen Abschnittes wird zwischen Präwaldsattel (600 Meter) und dem Einschnitt von St. Peter (578 Meter) durch Höhen von 700 bis 840 Meter (Woutsche B. 822 Meter und Osvinica) markirt, erreicht zwischen dort und dem Einschnitt bei Sambje 590 Meter, im Gradišče-Rücken nur 794 Meter, weiterhin an der Biegung ober Kutezhu im Kozlak 998 Meter, auf dem Schneeberggipfel (1796 Meter—5682 W. F.); von da ab fällt dieselbe zum Sattel bei Klanska auf 1145 Meter (Sattelpunkt ober dem Dletvo-Rücken 918 Meter), steigt von dort zum Trstenek wiederum zu 1238 und weiterhin im Risnjak auf 1528 Meter an und sinkt auf dem Sattel der Louisenstrasse bei Jelenje auf 882 Meter Seehöhe. Vom Präwalder Sattel bis zum Krainer Schneekopf beträgt die Luftlinie etwa 35 Kilometer und von da bis Jelenje gegen 30 Kilometer.

Der dritte Hauptabschnitt der küstenländischen Wasserscheidelinie läuft vom Sattelpunkt der Louisenstrasse über die hohe, lange Kammlinie des Velebit-Rückens zur Scheide zwischen dem ersten grösseren Wasserlaufe Dalmatiens, dem Zermanjafluss, und dem Quellgebiet der Unna zwischen Kupirova und Tisnovac. Diese lange Grenzmauer zwischen dem grossen unterkrainisch-kroatischen Karstgebirge, welches der Kulpafluss und der Unnafluss durchschneidet, und der schmalen, hoch und kühn aus dem Meeresspiegel aufsteigenden Küstengebirgszone, welche nirgends die Entwicklung eines grösseren constanten Wassergerinnes zulässt, zeigt streckenweise nicht minder scharfe und sonderbar ausgesägte Spitz- und Zackencontouren, wie die Terglougruppe, aber im Wechsel damit auch einfachere Linien mit den gestuften Abfällen der Hochkarstplateaux. Die tiefsten Einschnitte, durch welche die Verbindungswege von den Hauptpunkten des Küstensaumes zu den hohen Felsplateaux des Hinterlandes jenes Hochkammes führen, liegen hier immer gewaltig hoch über der unten vorliegenden Meeresstrasse. Das schmale Küstengebirge ist durch die ausgedehntesten Inselvorlagen ergänzt. Es lässt sich in einen ungarisch-kroatischen Abschnitt, den Kapella-Abschnitt — mit der quarnerischen Inselvorlage und einen kroatisch-dalmatischen Abschnitt oder den Velebit-Abschnitt mit den Inselgruppen von Arbe, Pago und Ulbo trennen.

Zwischen Louisenstrasse (889 Meter) und dem Hochsattel des Vratnikpasses (698 Meter) der Josephiner oder Zengg-Karlstädter Strasse (50 Kilometer) sind der Bittorai Velebit (1385 Meter), Tribotin und Velki Smolnik (1279 Meter), — auf der Rückenlinie von 52 Kilometer zwischen dem Vratnik und Ostaria (Unna) ob Carlopago (927 Meter) sind Plješevica Velebit (1653 Meter) und Satorina (1624 Meter), — zwischen Ostaria und dem Strassensattel Mali-Hallan (Golic 728 Meter), d. i. auf einer Strecke von 46 Kilometer Luftlinie sind im Velki Stolac der Goli vrh mit 1451 Meter und im Velki Velebit die Kuppe

Poljana mit 1442 Meter die bedeutendsten Höhenpunkte der küstenländischen Gebirgsgrenze; zwischen Mali-Hallan und dem Sattel der bosnischen Grenze bei Kupirova (Luftlinie 43 Kilometer) endlich ist der Černopac (1404 Meter) ein Hauptmarkstein in dem gegen Ost gedrehten Schlusssegment der Wasserscheide. Die Durchschnittshöhe dieser Kammlinie kommt derjenigen des äussersten Nordwestabschnittes der ganzen Linie mit ihrer höchsten Erhebung im Terglou nirgends gleich. Selbst die genannten Gipfelpunkte erreichen nur die Höhe der Hochpässe jenes Gebirgsabschnittes.

Zwischen der nach Ost streichenden Fortsetzung des Velebit-Kammes mit dem Ćrnopac und dem SO. streichenden dinarischen Hauptkamme springt die Wasserscheidelinie in schmaler Zunge gegen Nord vor und trennt den zwischen das östliche und westliche Quellgebiet des Unnaflusses eingeschobenen Oberlauf des Tiskovac-Baches, der dem Kerka-Gebiet angehört, durch die im Bogulovac bei Sagopalje (1006 Meter) verbundenen Hochrücken davon ab. Der östliche dieser Rücken zweigt von der Gebirgsgruppe mit der Kučina Kosa (1441 Meter) nach Nord ab, der Westrücken streicht gegen Süd zum Uilica-Kopf (1654 Meter) und weiterhin zum Uebergang bei Rastello di Grab und über Mračaj-Planina zur Dinara-Kuppe. Der Hauptkamm der dinarischen Alpen bildet nicht die directe Scheidelinie gegen das bosnische obere Wassernetz der Unna oder speciell des Unac-, Sana- und Urbas-Flusses, sondern erscheint davon durch eine breite Kalkgebirgsmasse mit tiefen grossartigen Senkungsgebieten geschieden, welche durch Karstcharakter in grossem Style und durch den unterirdischen Abfluss aller seiner Wasseransammlungen und Gerinne ausgezeichnet ist. Das grösste Senkungsgebiet erstreckt sich parallel zum ganzen Ostabfall des dinarischen Hauptzuges bis nahe zum Grenzrücken gegen die Hercegovina, rings umgeben von Kreidekalkgebirge. Sein längerer nördlicher Abschnitt (Sevarovo-Blato) ist von dem kürzeren südlichen Becken mit dem Bučko-Blato durch die Ostausbuchtung von Livno und die Hügelstufe des Livanjsko polje abgesondert.

Die nächstbedeutendsten Senkungen sind die mehr kesselförmigen Thalgebiete von Glamoč und Kupreš im Jura- und Trias-Kalkgebirge. Alle drei waren Seeböden der jüngeren Neogenzeit.

In diesem vierten Abschnitt verläuft die natürliche Linie der küstenländischen Wasserscheide ganz nahe der politischen Grenze zwischen Dalmatien und Bosnien zunächst bis zum Janski Vrh bei Uniste auf bosnischem Territorium, von dort bis zur Wasserscheide zwischen Četina und Narenta in der Gegend von Strana fast durchaus auf dalmatinischer Seite. In jenem ersten Theil, welcher von dem Wasserscheidegebiet bei Kupirova bis nahe zur breiten Plateaukuppe der Dinara (1812 Meter) reicht, ist der Karsttypus der Contourform durch bis in das Carbon reichende Aufbrüche, welche wie im Sattelgebiet der Louisenstrasse bei Mrzla Vodica und in der grossen Idricalücke zwischen den Kalkmassen des Terglou und der Birnbaumer Gebirgsgruppe Sandstein und Mergelschiefer hervortreten lassen, unterbrochen; jedoch herrscht in dem von der Dinarakuppe gekrönten Theil zwischen Plešivica und Janski Vrh (1772 Meter) bereits wieder die Karstcontour allein, und den gleichen Charakter zeigt die Fortsetzung der Grenzlinie über die Gipfel Sanči brdo (1677 Meter), Debelo Berdo (1264 Meter) und Obiženak (1315 Meter) bis zum Triplexconfinium zwischen Bosnien, Dalmatien und Hercegovina bei Tutti Santi. Die Sattelhöhen dieses Hochrückens halten sich in 700 bis 900 Meter Seehöhe. Die breite Landvorlage dieses etwa 92 Kilometer langen Abschnittes der Hauptgrenzlinie ist das nördliche und mittlere Hauptstück Dalmatiens. Dieser vom Dinara-Rücken beherrschte Abschnitt umfasst zugleich die langgestreckten Inselgruppen des Canale di Zara und Canale di Mezzo; er ist als norddalmatischer Abschnitt des ganzen Küstengebirges zu bezeichnen.

Der fünfte Hauptabschnitt unserer grossen küstenländischen Wasserscheide gegen das durch seine Wasseradern dem Schwarzen Meere zugekehrte Hinterland fällt fast ganz zusammen mit der politischen Abgrenzung der Hercegovina gegen Bosnien und Montenegro, welche zugleich das Flussgebiet der Narenta umsäumt. Kein anderes Stück der Grenzlinie greift in gleich weitem Bogen so tief östlich landeinwärts, kein anderes ist gleich reich an Nebenzuflüssen für den Hauptfluss, keines endlich zeigt auf gleich grosser Strecke die abgeflachten sanfteren Bogencontouren des Schiefer- und Sandsteingebirges der Karstunterlage. Dieser Contourcharakter ist nur in dem am weitesten gegen Ost gerückten Segment des weit gedehnten Grenzbogens zwischen Strana und Dragail vorherrschend. Anfang und Ende ziehen durch hercegovinisch-bosnisches und hercegovinisch-montenegrinisches Karstgebiet und bringen wiederum die Formen von Hochkarstreliefs zum Ausdruck, welche in diejenigen der Küstenstufen und Inseln übergehen. Diese Wendestellen liegen mehr als 170 Kilometer auseinander.

Südöstlich vom Tovernica-Gipfel (1273 Meter), SO. ober dem Sattel von Tutti Santi nächst dem Vinjica-Becken (857 Meter) zieht die Wasserscheidelinie nordöstlich über Vrelo brdo und Jalača (1371 Meter) um das Gebiet von Livno, streicht mit gerader Nordrichtung gegen Borova glava und Malovanj, um den Suica-Ursprung umfassend, südwestlich von Kupreš direct nach Ost und Süd umzubiegen und nach weitem

Bogenlauf über die plateauartigen Rücken der Radusa-, Zeč-, Bielašnica, Kostojnik- und Dumoz-Planina nach einem stärkeren zackigen Einspringen gegen NW. wiederum in die südöstliche Richtung einzulenken. In dieser Richtung erreicht die grosse Grenzlinie, das Gebiet von Banjani und Grahovo durchschneidend, den Sattelpunkt Dragail. Von hier setzt dieselbe, das einen etwa 56 Kilometer langen Annex der Karstvorlage des fünften Wasserscheide-Abschnittes bildende Sondergebiet von Cattaro gegen Montenegro scheidend, fort bis zum Schlussriegel des ganzen österreichisch-ungarischen Küstenlandes, dieses gut abgegrenzten nördlichen Hauptstückes der östlichen Küstengebirge der Adria. Cettinje, Niksic, Foča, Sarajevo, Fojnica, Kupreš, Livno liegen im Halbkreis um dieses ganze Schlusssegement der adriatischen Wasserscheide gruppirt, im Hinterland.

Die Sattelpunkte der weiten Bogenstrecke zwischen dem Hochplateau der Ravno Visočina, welches die Thalkessel von Kupreš und Županjac scheidet, und dem Grenzpunkt Prišeka — wie bei Maklen zwischen Poozor und G. Vakuf (1148 Meter), Bradinahan zwischen Konjica und Serajevo (1010 Meter), Cemerno zwischen Gačko und Foča (1373 Meter), diejenigen des Gebietes von Banjani und Grahova bis zum Pass Suturmann (899 Meter), nächst Prišeka — liegen, wie diese Zahlen zeigen, durchaus in ganz bedeutender Höhe. Die ansehnlichsten Rückenkuppen und Gipfelpunkte, wie Kalo NW. zur Žecplanina (1983 Meter), Bielašnica (2115 Meter), Treskavica Pl. (2128 Meter), Vucia Lelia (2070 Meter), endlich im Abschlussgebiet der Bocche di Cattaro und des Hafens von Budua der Orien (1900 Meter), Stirovnik nächst dem Lovčen (1759 Meter) und Mainik nördlich von Budua (1313 Meter) übertreffen zum Theil die Haupterhebungen der drei mittleren Abschnitte: Dinara, Velebit und Schneeberg, um einige hundert Meter, bleiben jedoch immer noch zurück gegen die Riesen des iulischen Nordabschnittes der grossen Wasserscheide und Grenzcontour. In keinem der bezeichneten Hauptsegmente ist der Unterschied zwischen der Längsstreckung nach der Luftlinie der Grenzpunkte und der Gesammtentwicklung des betreffenden Wasserscheideverlaufes ein so grosser wie in diesem hercegovinisch-dalmatischen Abschnitt, welcher das aus offenen und unterirdischen Zuflüssen bestehende Wassergebiet des Narenta-Flusses umfasst.

Gebirgsgliederung und Thalbildung.

Tektonik und Plastik.

Die Grundlinien der Tektonik beherrschen in zumeist scharf ausgeprägter Weise die ganze Oberflächengestaltung des Küstenlandes nicht nur im Grossen, sondern auch in den untergeordneten und feineren Besonderheiten ihrer Ausbildung.

In dem beschränkten Rahmen dieser einleitenden Uebersichtsskizze für ein besonderes, dem Gebiete der zu erläuternden Karte entnommenes Specialthema vermögen wir natürlich das wichtige Capitel über die Tektonik der Sondergebiete, als Grundlage für die Erklärung der Entwicklung und des Zusammenhanges ihrer morphologischen Erscheinung, weder an der naturgemässen Stelle, noch auch mit der erforderlichen Ausführlichkeit einzufügen. Die Tektonik kann nur auf Grundlage der stratographischen Gliederung behandelt werden und es müsste demnach die aus geologischen Factoren abzuleitende Morphologie das Schlusscapitel bilden. Diese Reihenfolge in der Behandlung des Stoffes ist auch für ein ausführliches Werk über die Geologie der Küstenländer die logisch richtige und entsprechende. Hier, wo wir Alles nur in allgemeinen Zügen markiren und auch die Gliederung des ganzen Gebirgsmaterials nur unvollkommen charakterisiren können, müssen wir uns damit begnügen, einige wenige Andeutungen über die Tektonik und ihren bestimmenden Einfluss auf die morphologische Ausbildung schon mit der schematischen Orientirung über die Vertheilung von Erhebungen, Thalböden und Wasserläufen zu verknüpfen.

Wir vermögen schon aus der Art der Anordnung, Ausdehnung und Unterbrechung, in welcher die wichtigsten Hauptglieder des gebirgsbildenden Materials auf unserer unvollkommenen, kleinen Uebersichtskarte eingezeichnet erscheinen, aus der Streckung der Inseln und Kanäle und den wenigen die Neigungs- und Streichungsrichtungen andeutenden Merkzeichen bis zu einem gewissen Grade den Grundcharakter des tektonischen Systems herauszulesen. Bei aufmerksamer Betrachtung selbst der nur skizzenhaften, hydrographischen Grundlage dieser Karte, und deutlicher natürlicherweise auf den Blättern der neuen Generalstabskarte, findet man die Abhängigkeit der Wasserstrassen des Meeres wie der Seebecken, Flussläufe und Niederschlagsgerinne der Landgebiete von zwei Hauptrichtungen beeinflusst, welche zugleich von der Gebirgsgliederung und von den beiden, ihrer Hauptentwicklung nach altersverschiedenen Grundsystemen der tektonischen Umgestaltung abhängig sind.

Es ist das System der nordwest-südöstlich streichenden Längsfalten, welches altneogenen Ursprungs ist und diesem entsprechend in der Anordnung und Vertheilung des Eocänmaterials zwischen

den Längszügen der Kreideschichten zum Ausdruck gelangt, und das System der diese tektonischen Grundlinien nach ihrer gegen SW. abfallenden Hauptstufung verquerenden Bruchlinien und Gebirgsspalten, welches seine Ausarbeitung dem Zusammenwirken abyssodynamischer und erosiver Kräfte der jüngeren Quartärzeit verdankt.

Eine schematische Regelmässigkeit ist natürlich weder im Längsfaltenbau, noch auch in der Querbruchgliederung durchgeführt, sondern nur gleichsam als Anlage und Grundmotiv vorhanden, welches in verschiedenen Abschnitten mehr oder weniger stark variirt. Bezüglich des Systems der Längsfalten sind die auffallenden Abweichungen vom tektonischen Grundschema sowohl in der Richtung des Streichens als in der Richtung des Abfalles der Faltenstufen gegen das Meer schon aus der Karte herauszulesen.

Hierher gehört die regionale Ablenkung aus der normalen Streichungsrichtung, der Wechsel der Schichtenstellung im Verlauf desselben Faltenflügels und die Variabilität der Verticalerhebung und Senkung der Flanken und Faltenböden, sowie der Sattelregionen derselben Längszone. Die Faltenschaarung, d. i. der Uebergang eines weiteren Faltengebietes in mehrere enger und steiler gestellte Faltenzüge, kommt gleichfalls bei der Verfolgung der Hauptzonen im Streichen zur Darstellung, ist aber durch nahe Paralleldurchschnitte in der Richtung der Gebirgsabstufung zu studiren. In ähnlicher Weise kommen die meisten der Längsfaltung untergeordneten Längsbruchlinien, welche mit Verticalverschiebung (Verwerfung) verbunden und nur in einzelnen Gebieten auffällig und leicht erkennbar sind, erst bei mehrfacher Durchquerung der Faltenstufen zu unserer Kenntniss.

Für alle diese Kategorien von Ausnahmen können wir hier nur einzelne Beispiele hervorheben, ohne in eine nähere Beschreibung und Erklärung einzugehen. Auffallendere Abweichungen von dem Hauptstreichen zeigen Schichten und Längsfaltenzonen und in Verbindung damit Gebirgsrücken des Festlandes und die Kammlinien von Inseln, sowie Küstenlinien und Meereskanäle sowohl im istrisch-quarnerischen als im mittel-dalmatischen Gebirgsabschnitt.

Bemerkenswerthe Ablenkungen aus SO. nach Ost finden wir zunächst in der Schichtenstellung und Streckungsrichtung des eocänen Kalkquerriegels zwischen dem Kreidekarst von Triest und dem Tschitschenboden, in dem die muldenförmigen Flyschgebiete von Triest und Pisino trennenden Kreidekalkrücken von Buje, im Hafengebiet von Pola und in der schmalen Gebirgszunge von Promontore ausgeprägt. Keines dieser tektonischen Zwischenglieder aber vertritt einen gleichartigen Typus. Jedes verlangt eine specielle Charakteristik und eine besondere Bezeichnung. Eine andere Form der Abweichung zeigen wiederum die die Insel Veglia durchziehenden, durch Eocänschichten markirten Längsfalten in ihrem mittleren Abschnitt, nicht minder auch die Faltenzonen der Insel Arbe.

Die Inselgruppe von Lussin und Pago, sowie die norddalmatische Küstenstufe mit der Inselvorlage von Ugliano, Pasman, Isola Lunga und Incoronata, Morter und Zuri bringen am deutlichsten das Grundschema enger, steiler Längsfalten mit südöstlichem Hauptstreichen zum Ausdruck.

Die Küstenlinie des Kanales von Spalato und Brazza dagegen mit der Inselvorlage von Bua, Solta und Brazza, Lesina und Curzola zeigt die stärkste Störung in der normalen Anordnung durch entschieden östliche Drehung der Streichungsrichtung der Schichten, der Faltenlinien, der Inselstreckung und der Meereskanäle. Bei solchen starken Unterbrechungen nun ist es schwer, die sichere Fortsetzung jeder tektonischen Grundlinie des Längsfaltenbaues, d. i. die mittleren Aufbruchszonen der Faltensättel und die Leitlinien der gepressten Faltenthäler und ihren Verlauf durch alle oder mehrere Gebirgsabschnitte zu verfolgen, zumal dann, wenn die engere Horizontalknickung oder weitere Bogenschwenkung mit Horizontalverschiebung nach Querklüften oder mit Schollenabsenkung verbunden ist und die leichter erkennbaren, stratographischen Leithorizonte fehlen.

Nur im Grossen lässt sich z. B. hier andeuten, dass man gewisse tektonische Hauptzonen in durch das Meer wiederholt unterbrochenen und weit von einander gelegenen Gebirgsabschnitten des Küstenlandes wieder aufzufinden, erst in die Lage kommen kann, nachdem der tektonische Bau einer jeden Scholle mit scharfer Feststellung der Grundlinien und jeder Abweichung bekannt sein wird.

Kann man ja doch schon auf Grund der Angaben unserer kleinen Uebersichtskarte es als nahezu gewiss annehmen, dass das weite istrische Muldengebiet von Triest-Pisino, dessen Westflanke mit den Faltenzügen von St. Lucia und Ubaz gegen das Meer abbricht, auf Lussin und Unie eine deutliche Fortsetzung dieser Flanke zeigt und dass die tektonische Leitlinie von Lussin über die Nordwestspitze der Isola Lunga o Grossa hinweg wiederum unter Meeresniveau führen dürfte, um erst mit der Westspitze von Lesina daraus wiederum emporzutauchen.

Ausser der Ablenkung der normalen Streichungsrichtung der Schichten, Längsfalten und Längsbrüche nach Ost lässt sich auch ein stärkeres Abweichen aus SO. gegen Süd bis SW., wenngleich nur in

räumlich beschränkterer Weise, erkennen. Diese Abweichung kommt in dem Streichen der Schichten, der Aufbruchlinie und des Kammes bei dem triadischen Grenzrücken des kroatischen Küstenabschnittes des Plešsevica Velebit zwischen Tribotin und Satorna zum schärfsten Ausdruck. Abhängig davon ist die Grenzlinie der schmalen, gegen den Kanal der Morlacca abgesunkenen Kreidekalkvorlagen und die von diesen gebildete Küstenlinie, sowie die Streckungsrichtung des Kanales selbst. In nicht minder auffälliger Weise schwenkt das Streichen der Schichten und der Rückenlinien, sowie einiger Faltenzüge und Faltenbrüche aus der Südostrichtung in eine stärker südliche bei dem südlichen Abschnitt des Muldengebietes von Pisino zwischen dem Monte Maggiore und dem Arsakanal ein.

Die zweite Reihe von auffälligen Abweichungen im Verlauf der Sattel- und Mulden- oder Graben-Zonen der Längsfalten-Stufen, welche durch den Wechsel in der Höhenlage einzelner Abschnitte des Faltenbodens oder der Faltenwände zum Ausdruck kommt, beeinflusst die Richtung der von der Längsfaltung überhaupt abhängigen Wasserwege, die Bildung von Sammelbecken, Karstseen, von Längshäfen und Längskanälen.

Der Wipbachfluss und der Rekafluss, die Reczina, der Dubrasinabach des Vinodol, der Torrente Fiumera des Bescathales auf Veglia, der Mittellauf der Zrmanja, der Oberlauf der Čikola und der Četina in Dalmatien, Trebjezat und Trebinjčiča-bett folgen dem Verlauf südöstlich streichender Faltenzonen oder deren Bruchspalten nach NW. oder SO.; die Richtung aber ist eine entgegengesetzte innerhalb desselben Faltengebietes, wie bei dem Reka- und Reczinafluss, durch die Bildung eines Wasserscheideriegels mittelst Aufstauung einer Scholle des Faltenbodens. Im Gegensatz zu dieser Erscheinung stehen die localen oder regionalen Schollenabsenkungen, auf welche die Bildung von längsgestreckten Karst-Seen wie derjenigen von Cherso, des Gebietes von Zara und Zaravecchia, des Lago di Proklian bei Sebenico, des Jezero bei Vergorac, aber auch die Uebergangsform dieser Typen in offene Meereskanäle, nämlich der geschlossenen Längshäfen mit enger Einfahrt wie diejenigen von Buccari, Pago, Lussin piccolo, sowie auch der Doppelhafen von Cattaro zurückzuführen ist.

Am nächsten daran, in einen Hafen dieser Kategorie verwandelt zu werden, ist der Vrana-See bei Zaravecchia. Wir werden später als analoge von der tektonischen Anlage abhängige Erscheinung die ganze unter- und oberirdische Karstplastik anzuführen haben.

Einen Mitteltypus zwischen den dem Generalstreichen allein oder vorzugsweise folgenden Wasserläufen und denjenigen, welche quer darauf den die Gesammtstufen des Gebirgsabfalles von der Hauptwasserscheide her durchschneidenden Spalten folgen, wie die Hauptflüsse des Landes, Isonzo, Kerka und Narenta, und zwar denjenigen Mitteltypus, welcher sich noch am meisten von der Längsfaltung beeinflusst zeigt, bietet das Wassernetz der Flyschmulde zwischen dem Tschitschenboden und dem Bujaner Karstrücken.

Die Wasserläufe, welche den drei Hauptbuchten der Flyschküste des Meerbusens von Triest zugehen, sind stärker gegen West abgelenkt und neigen von ihrem Ursprung in verschiedenen Faltenstufen des westlichen Tschitschenkarstes bis zur Mündung mehr und mehr zur Divergenz als zu einem Parallelismus. Es entspricht dies der Spreizung der Faltenweite des ganzen Gebietes, sowie der einzelnen vom Tschitschenkarst bis zum Bujanerkarst in der Höhenlage abnehmenden, von Alveolinen- und Nummulitenkalk gebildeten Grundfalten des Flyschgebirges. Der Rosandrabach des Vallone di Muggia, der Risano des Vallone di Capo d'Istria und der Torrente Dragogna des Vallone di Pirano bezeichnen die Hauptlinien dieser Kategorie der Faltung und der ihr folgenden Erosion.

Wenn wir von dem System der dem Hauptstreichen und der Längsstreckung folgenden, morphologischen Erscheinungen auf dasjenige der Quergliederung übergehen, so haben wir als generelle Grundlage die Stufung des Gebirgsabfalles von der Hauptkammlinie nach dem Meere und seine Querspaltung in Betracht zu ziehen. Die auf das Hauptstreichen senkrechte Fallrichtung nach SW. entspricht dem im Laufe der Zeit durch vielfache regionale und locale Abänderungen mehr und mehr verwischten Zustande der Tektonik, welcher den Typus eines allmälig längs einer alten Bruchlinie abgesunkenen Hauptflügels einer Gebirgs-Aufwölbung einst noch deutlicher erkennen liess. Der einstige directe Zusammenhang der grossen und kleineren Gebirgsschollen von Rudistenkalk, welche auf dem rückseitigen krainisch-kroatischen Wölbungsflügel zurückgeblieben sind, mit dem cretacischen Gebirgskelet des Küstenlandes kann nicht bezweifelt werden, zumal wenn man das Verhältniss des dalmatisch-bosnischen Kreide-Gebirges zu den nächsten kroatischen Gebieten in Betracht nimmt.

Trotz der Verschiedenheit eines jeden Gebirgsabschnittes in Bezug auf die Entwicklungsform der SW.-Abstufung und des Faltenwurfes und auf die Mannigfaltigkeit des Contouren-Wechsels dieser beiden tektonischen Elemente zwischen ganz naheliegenden Durchschnitten desselben Hauptabschnittes bleibt im Grossen die SW.-Richtung das Mittel aus den verschiedenen Componenten.

In dem krainisch-istrischen Gebirgsabschnitt des Küstenlandes, welcher aus 5 Hauptgliedern besteht, kommt die Abflachung der Höhenstufenlinie und ihrer tektonischen Grundform natürlich noch am vollständigsten zum Ausdruck.

Diese Gebirgsglieder sind: der Schneeberger Wald und Hoch-Karst, dessen Hochkämme von 1200 nahe zu 1800 Meter Seehöhe (Schneeberg) reichen, das Flyschgebirge der Reka-Mulde, dessen Hauptrücken sich zwischen 600 und 800 Meter halten (Erlberg im Norden 812, Kukulja und Dletvo im Süden 832 und 784 Meter), der starkgefaltete Tschitschenkarst mit seinem vom Slavnik mit 1029 Meter zum Sia mit 1234 Meter südöstlich streichenden Hochrücken, dessen nach Süd abgedrehte Fortsetzung im Mte. Maggiore bis 1396 Meter ansteigt, das Flyschgebirge des durch den Bujaner Kreidekalkrücken diagonal getheilten Mulden-Gebietes von Triest-Pisino mit Erhebung der Hauptrückenlinien zwischen 300 und 500 Meter (Mte. Gabria bei Gradigne des Triester Flügels 489 Meter, Mte. S. Girolamo bei Sdregna des Bujaner Zwischenrückens 475 Meter, Mte. Draguch des Flügels von Pisino 504 Meter), endlich das flachwölbige südistrische Karstland, dessen aufgebrochene Wölbungszone in dem mittleren Hauptstück zwischen Quieto und Arsa-Spalte parallel zur Grenze des Flyschgebietes zwischen 300 und 450 Meter liegt (Veli Breg bei Pisino 450 Meter, Gimino 379 Meter, Mte. Lorenzo di Visinada 346 Meter, Starigrad bei Pedena 404 Meter, Kuharia SO. von Gimino nächst der Arsa 332 Meter) und dessen breite Flanke bis zu den Hügeln der Küstenzone, welche einen Wechsel von Steilabbrüchen und Muldenverflachung gegen das Meer darbietet, auf 60 bis 20 Meter Seehöhe abdacht. Es spricht sich also, wenn wir die tektonische Grundlinie in Betracht nehmen, die Höhenabnahme gegen SW. hier sowohl in dem Uebergang der Ueberkippung mit Bruch und Horizontalüberschiebung durch die Steilfaltung des mittleren Hauptsattels in flach gewellte Wölbung bei den drei Kreidekarststufen aus, als auch in dem Höhenunterschied der Bodenbasis und der Stauungshöhen des zwischengefalteten Füllgebirges bei den zwei weiten, gegen SO. verengten Flysch-Mulden.

Die Abweichungen von dieser, die Normalanlage der stufigen Gebirgsgliederung und des tektonischen Grundrisses des Küstenlandes noch am klarsten zum Ausdruck bringenden Form des Baues sind in jedem Sonderabschnitt verschieden. Unterbrechungen und unvollkommene Grade der Ausbildung sind die Regel. Wir gewinnen den rechten Einblick in den Wechsel und den Zusammenhang des alten Baustyles fast immer erst durch Vergleich und Beziehung der stark ruinenhaften Theile des ganzen Bauwerkes mit dem bezeichneten, besterhaltenen Hauptstück.

Gleich vollständig ist keines. Fast ganz und gar unter Meer liegen die der niedrigsten Wölbungsstufe, also dem südistrischen Karstboden entsprechenden Glieder aller übrigen Abschnitte. Im Quarnerischen Abschnitt ist mit Sicherheit nur Sansego und im mittel- und süddalmatischen Abschnitt ist die Inselgruppe von Lissa und diejenige von Curzola, Lagosta, Meleda sammt Pelagosa als Rest der Aequivalente jener breiten Küstenvorlage aufzufassen. Am vollständigsten ist die mittlere, breite Hauptfaltungszone, der aufgebrochene Steilsattel mit den Seitenmulden erhalten und noch in allen Abschnitten, wenngleich in einem jeden verschieden, in manchem nur schwer wiedererkennbar repräsentirt. Die beiden Grenzlinien dieser Mittelzone, deren nordwestliche Breite etwa durch die Orte Umago und Salcano (nordwärts Görz) markirt ist, kann man sich im Süden noch etwa zwischen Sabioncello und Sign in der Fortsetzung construiren. Weiter südostwärts ist die Verschmelzung der Mittelstufe mit der Hochstufe eine zu enge. Leicht lässt sich noch der Parallelismus zwischen dem Wipbacher Flyschgebiet und dem des Rekathales und zwischen dem Karstgewölbe von Triest mit dem Tschitschenkarst erkennen.

Man darf auch ohne Bedenken in den mit Eocänmaterial erfüllten Faltenzügen der Insel Veglia divergirende Falten der westlichen Muldenflanke des Reka-Reczina-Gebietes, im Mte. Lyss mit dem nördlichen Theil von Cherso die Fortsetzung des Monte Maggiore-Rückens, in Lussin mit dem Mte. Ossero und dem mittleren Längsfaltenrest das Wiederauftauchen des südlich abgelenkten Ausläufers des Faltenbodens der Mulde von Pisino, d. i. des Mte. Goly-Rückens mit dem Faltengebiet von Sta. Lucia wiederzufinden suchen. Schwieriger schon ist es, die tektonischen Leitlinien von Cherso und Lussin über die Inselgruppe von Ugliano und Isola Lunga nach Brazza und Lesina zu verfolgen und etwa die tektonisch analoge Position und Rolle der weiten grossen Längsmulde von Dernis-Possedaria sammt dem Mte. Promina neben der viel- und steilfaltigen Karstvorlage von Zara und Sebenico in Vergleich zu stellen zum Flyschgebirge der Reka-Mulde sammt der hohen faltenreichen Karstgebirgs-Stufe des Tschitschenbodens, um die Zugehörigkeit zur gleichen Hauptzone tektonisch genau zu begründen.

Sehr bedeutende Unterschiede nicht nur im Verhältniss der Vertretung der Kreidekalkdecke zum unterliegenden älteren Aufbruchsgebirge, sondern auch bezüglich der tektonischen Anordnung der einzelnen Abschnitte des Bruchflügels und der tektonischen Grundlinie zeigt die Hochstufe des Küstenlandgebirges.

In den vier Hauptgebirgs-Gliedern zwischen Isonzo und Novi, d. i. im Ternowaner, im Birnbaumer oder Nanos-Abschnitt, im Schneeberg- und im Bittoray-Abschnitt ist längs der Grenzbruchlinie gegen das mittlere Hauptfaltungsgebiet flacheres oder steileres NO.-Einfallen der Kreideschichten in Verbindung mit thatsächlicher oder scheinbarer Ueberschiebung die Regel. Wo Jura oder Lias eingeschoben ist und die Kreidevorlage unterbrochen oder schmal und steilgestellt erscheint, kommt ein ähnliches Verhältniss auch zwischen diesen Schichten noch zum Ausdruck. In der schmalen, langen Kreidekalkvorlage des kroatisch-norddalmatischen Abschnittes zwischen Novi und der Querspalte von Knin erscheint die Fortsetzung des krainisch-kroatischen Kreidezuges der Hochstufe als steile, zerrissene Felsvorlage des triadischen Hauptkammes gegen das Meer des Canale della Morlacca und della Montagna.

Bei genauerer Prüfung dürfte sich jedoch ergeben, dass die höchst unregelmässig gegen das alte Triasgebirge und gegen die aus der SSO.- in die SO.- bis OSO.-Richtung übergehende Grenzbruchlinie zu streichenden und einfallenden Kalkschichten nicht nur Rudistenkalken, sondern zum Theil auch Alveolinen- und Nummulitenkalken, sowie verschiedenaltrigen Conglomeraten zugehören, und dass für sie auf Veglia, Arbe und Pago, also auf gesunkenen Bruchtheilen der grossen mittleren Faltenzone die einstigen tektonischen Beziehungen gesucht werden müssen.

Die Kreidedecke der küstenländischen Hochgebirgsstufe ist also hier auf eine weitere Strecke unterbrochen als im Norden durch das Ternowaner Juragebirge. Das correspondirende Hauptmittelstück zur Verbindung des Schneeberger Kreide-Abschnittes mit denjenigen des Dinara-Hochrückens liegt jenseits der Wasserscheidelinie. Es ist das grosse Kreidekarstgebiet von Ottočac-Gospic zwischen Kapella und Velebit.

Vollständig verschieden wiederum gestaltet sich die Ausbildung der Hochstufe im dalmatisch-bosnischen und hercegovinischen Abschnitt in Bezug auf Ausbreitung und Tektonik der Kreidedecke des älteren Aufbruchgebirges. Wir sehen diese Decke hier von der hohen Dinara ab südostwärts gegen Livno den Hauptkamm mit der Wasserscheide einnehmen, im Flussgebiete der Narenta aber als breite SW.-Vorlage der alten zur Wasserscheide herausgewölbten Gebirgsunterlage und in engstem, tektonischem Zusammenhang stehend mit den hier die Fortsetzung der mittleren Hauptfaltenzone repräsentirenden steilen Abfallstufen gegen das Meer.

Jedenfalls bedarf es noch sehr eingehender Studien, um gerade in diesem südlichsten, durch das bedeutendste Flussgebiet des ganzen Küstenlandes ausgezeichneten Abschnitt die Hauptlinien des Faltenwurfes und die Längsbruchlinien soweit festzustellen, dass die Correspondenz mit der Tektonik der anderen Gebiete und das Verhältniss der Abweichung von dem Grundschema der Stufung und Faltung klargemacht werden kann.

Mit der südwestlichen Hauptrichtung des allgemeinen Gebirgsabfalles und der Stufung geht die West- und Süd-Richtung der Gebirgsspalten zusammen, welche den Abfluss der Niederschlagswässer und den Verlauf der constanteren Flussläufe in durchgreifenderer Weise vorgezeichnet haben als die Längsfurchen der Faltengebiete, welche fast durchaus nur die Rolle von Nebenarmen der die Gebirgsstufen ganz oder zum Theil durchquerenden Spaltenbetten haben.

Es gibt natürlich überhaupt keine einfachen Querspalten, Bruchlinien und Wasserwege mit constanter südwestlicher Richtung. Die überwiegende Zahl aller dem Meere direct zugehenden Gerinne zeigt jedoch auf grosse Strecken diese Richtung oder doch einen Wechsel nach West bis Süd und nebstbei eine Ablenkung nach NW. oder SO. innerhalb der Durchschnittsrichtung, immer nach Massgabe der durchkreuzten Längsfalten und Bruchlinien. Diese Mittelrichtung zwischen West und Süd kommt auch in der Richtung des Mündungsdurchbruchs der Wasserläufe, sowie in der Richtung der Durchfahrten durch die Inselgruppen und der Hafeneinfahrten, sowie endlich auch in der Einbruchsrichtung der Wildbäche der nördlichen Flyschgebiete in die Saugkessel der Randzone der südwärts vorliegenden Karstkörper (Tschitschenkarst, Bujaner Karst, südistrischer Karst) zum Ausdruck.

Die durch die allgemeinen Grundzüge der Abstufung und Tektonik beeinflussten Analogien in der Anlage der Abflusswege werden jedoch im Einzelnen ausserordentlich variirt durch die Untergliederung der Materialsbeschaffenheit und der Gebirgsstufung, sowie durch die Specialtektonik der einzelnen Gebiete. Das Verhältniss der Wirksamkeit der Erosion auf das gleiche Material unter scheinbar analoger tektonischer Veranlagung war oft ein sehr verschiedenes.

Die genetische Betrachtung der morphologischen Erscheinungen des Küstenlandes und unter diesen ganz besonders die über die Entwicklung der hydrographischen Verhältnisse und die Gruppirung und Beschreibung der einzelnen Typen gestaltet sich, je mehr man derselben nachzugehen sucht, zu einem gleich schwierigen als interessanten Studium.

Die vier Hauptabschnitte, in welche das ganze Wassergebiet des Küstenlandes seiner Ursprungsanlage nach einzutheilen ist, sind einander trotz der Analogien des Grundschemas, aus dem sie sich

entwickelt haben, ebenso unähnlich geworden, als die Wasserläufe, welche jetzt als ihre charakteristischen Hauptflüsse bezeichnet werden müssen und nur Reste eines alten vollständigeren Wassernetzes sind.

Bestimmend für die Bezeichnung als Hauptader ist der Ursprung im Gebiet der Hochstufe mit der Hauptwasserscheide.

Demnach ist das Isonzo-, das Reczina-, das Kerka- und das Narenta-Gebiet zu unterscheiden.

Zum Isonzo-Lauf stehen als factische oder facultative Nebenadern Wipbachfluss, Reka-Timavo, Rosandra-Risano-Dragogna, Quietofluss, Draga-Lemme und Foiba in Correspondenz. Da die einstige Fortsetzung des Isonzo-Laufes durch die Landesabsenkung unter das Meer verschwunden ist, münden nur die Seitenzuflüsse des alten Oberlaufes, von denen der Idriafluss und der Wipbachfluss die bedeutendsten sind, noch in das Hauptbett ein, die übrigen aber, mit Ausnahme des Draga-Lemme und Foiba-Gerinnes, deren Sammelwasser jetzt unterirdisch abfliessen, direct in's Meer. Wipbach- und Rekafluss haben ihre Hauptquellgebiete zwar auch noch im Gebiet der Hauptgebirgsstufe; — jener bricht aus der Basis der Kreidekalkmasse des Birnbaumer Waldes, dieser, als Bistriza, unter dem Steilabfall des Schneeberger Kreidekalkgebirges hervor — aber im Verhältniss zu dem tief in die alte Gebirgsunterlage der Hochstufe zurückgreifenden Isonzo-Bett erscheinen sie nur als Nebenarme von gleichem Ursprungstypus, aber ungleicher Entwicklung des Unterlaufes und der Mündungsform. Der Timavo-Ausbruch aus dem Karstkalk von Monfalcone wird unzweifelhaft nicht nur aus den Sammelwässern der mittleren Karststufe, aus der er hervorbricht, sondern auch vermittelst der Bistriza und Reka vom Schneeberger Waldgebirge und dem vorliegenden Flyschgebirge her gespeist.

Zwischen den Quellgebieten dieser beiden gegen NW. gerichteten, der Längsstreckung des Faltensystems und einer seitlichen Querabdachung folgenden Nebenarme der Isonzo-Absenkung zwischen dem Karstrand bei Gradisca und der Karstinsel von Medea, ist das merkwürdige Quellgebiet des mit nordöstlicher Hauptrichtung dem Savefluss zuströmenden Laibachflusses eingeschoben. Wie das Wipbachbett und das Reka-Timavobett, erhält auch der in das Adelsberger Grotten-Labyrinth abstürzende, als Poik- und Unzfluss bekannte Oberlauf des Laibachflusses seine oberen Quellzuflüsse theils aus dem Kreidekalk der obersten Karstgebirgsstufe, theils aus dem Flyschgebirge. Dieses zum Theil unterirdische, zum Theil offen zu Tage liegende, in die küstenländische Hochstufe eingreifende und zugleich eingesenkte Wasserscheidegebiet bildet eines der interessantesten und complicirtesten Specialobjecte der morphologischen Entwicklungsgeschichte.

Wenn wir von diesem, in das krainische Hinterland und das hydrographische System der Donau gehörenden, aber zwischen typischen Gebirgsabschnitten und Quellgebieten des Küstenlandes eingeschlossen erscheinenden, nordöstlichen Wasserlauf ausgehend, die Richtung der dem Isonzo zugewendeten Seitenarme und die abgewendeten, jenseits der Secundärwasserscheide gegen das Zuflussgebiet der Rečina oder den Quarnero-Abschnitt verfolgen, so haben wir eine radiale Anordnung der Wasserwege von NW. bis SO. vor uns. Vom Idriafluss bis Torrente Dragogna ist NW.- bis W.-Richtung, vom Quietofluss bis zur Foiba von Pisino W.- bis SW.-Richtung, im Arsagebiet bis zum Recinathal S.- bis SO.-Richtung der Gerinne herrschend. Die secundäre Scheidelinie, welche die Steilabfälle des Quarnerischen Einbruchgebietes von der flacheren Westabdachung gegen die Isonzo-Senkung mit dem Meerbusen von Triest trennt, durchquert mit stark gewundenen, nordwärts und südwärts gerichteten Ablenkungen in südwestlicher oder südlicher Hauptrichtung die fünf Längsglieder zwischen der Hauptwasserscheide und dem Meere südwärts Pola. Vom Trstenekgipfel zwischen Schneeberg und Jelenac über den Dletvo-Rücken gegen die Sia-Berggruppe herrscht westliche, von da über Gologoriza und Galignana gegen Gimino südwestliche, endlich südliche Richtung vor. Im Verhältniss zu der fast südwärts verlaufenden Richtung des Hauptkanales des gleich dem Quietofluss und Foibabach einem Quellsystem zweiter Ordnung innerhalb der Stufenfolge zugehörenden Arsaflusses deuten die Quellen, welche sich zur Reczina oder Fiumera von Fiume vereinigen, den Rest eines Hauptwasserweges an. Derselbe war früher wahrscheinlich in seinem weiteren Verlauf von der Querbruchlinie des Kanales von Farasina abhängig und vereinigte sich mit dem Arsaarme in dem Gebiet der älteren Alluvialablagerung von Sansego und weiterhin mit einem von italischer Seite kommenden Hauptstrom, der auch die Fortsetzung des Isonzoflusses in sich aufgenommen hatte. Palaeo-hydrographische Combinationen dieser Art sind vorläufig noch auf zu wenige Anhaltspunkte gegründet, werden jedoch noch festeren Grund gewinnen.

Die Beziehungen, welche die kleinen offenen Wasserläufe, sowie die submarinen Quellen des quarnerischen Einbruchsgebietes zum alten Reczinalauf oder zu einem ganz zerstörten, analogen Abflusswege hatten, lassen sich vorläufig kaum andeuten.

Der nord- und mitteldalmatische hydrographische Abschnitt, für den die Kerka die Rolle eines alle hier vertretenen Gebirgsstufen in südwestlicher Durchschnittsrichtung durchquerenden Hauptflusses hat, zeigt durch den Zermanjalauf der Anlage nach mit dem quarnerischen Abschnitt und andererseits durch die Četina mit dem grossen südlichsten, durch das reicher entwickelte Wassernetz der Narenta charakterisirten Abschnitt eine frühere und zugleich directere Beziehung an.

Die Quellzuflüsse der Kerka gehören einerseits dem bis zum Steinkohlensandstein reichenden Aufbruchsgebiet zwischen Velebit und Dinara, andererseits dem Kreidegewölbe der Dinara an und reichen auch am weitesten in das Gebiet der Hochstufe. Hier liegt in der Fortsetzung gewissermassen nur ein alter Ober- und Mittellauf vor, welcher sich fortdauernd in dem complicirten Faltengebiet der tektonischen Mittelzone des Stufengebirges eintieft, indem es die den Flysch vertretenden Schichten der Promina-Mulde und deren steil gefaltete Kalksteinunterlage und die Karstvorlage gegen das Meer durchbricht. Die dritte, Südistrien entsprechende alte, untere und niedere Gebirgsstufe des Unterlaufes ist unter Meeresniveau gesunken. Ein einziger, etwas bedeutenderer Seitenzufluss, die Cikola, folgt mit nordwestlichem Oberlauf einer bis in die unterste Trias gehenden Längsspalte.

Das Zermanjabett, welches in gegen SW. gerichteter Durchbruchsspalte in die Hafenlagune von Possedaria mündet, folgt einer von der Faltung abhängigen, nordwestlich streichenden Längsbruchzone und erhält seinen Quellzufluss aus einem nordsüdlich eingeschnittenen Parallelaufbruch des nordseitigen Quellgebietes der Kerka.

Der Četinafluss dagegen entspringt gleich den südöstlichen Kerkaquellen in dem von Jurakalkschiefer unterlagerten Kreidekalkgebirge des Dinararückens, folgt im Sinne einer Längsbruchlinie einem sich kesselartig erweiternden, durch junges Süsswassertertiär einst noch vollständiger ausgefüllten Senkungsboden und dessen Querverbindung mit einer Parallelbruchzone einer tieferen Stufe, um nach Absturz in eine dritte Bruch- und Faltenstufe durch eocänen Sandstein aus der Südostrichtung in die Westrichtung der Inselvorlagen bis nahe zur letzten Küstenstufe umzuschlagen, aber diese endlich in der direct südlich eingetieften Schlucht von Almissa zu durchbrechen. Nicht unschwer vermag man in der Četina den Ober- und Mittellauf eines alten Nebenarmes der Narenta zu vermuthen.

Auch der wasserreichere Narentafluss erscheint uns nur wie der bedeutende Ueberrest eines Seitenflusses, dessen Unterlauf und dessen Mündung in ein versunkenes Hauptstrom- oder Binnenseegebiet jetzt fehlt.

Die Abhängigkeit der seitlichen Zuflüsse von der nordwest-südöstlichen Streichungsrichtung der Längsfalten, Thäler und Rücken und Längsbruchlinien, sowie deren Vereinigung in einem die Gebirgsstufen verquerenden Sammelkanal, welcher im Sinne der südlich bis westlich gerichteten Spaltenzüge durch mechanische Erosion mit Klüftungs-Absturz und chemische Lösung angelegt und erweitert wurde, ist auch hier deutlich ausgeprägt.

Bereits in dem Vorwort zu meinen Beschreibungen der Eocängebiete von Innerkrain und Istrien (1859) hatte ich die Zeit nach Ablagerung der jüngsten Flyschschichten als Hauptperiode der die jetzige Tektonik und Plastik dieser Küstengebirgsabschnitte vorbereitenden, dynamischen Bewegungen bezeichnet. Zugleich wurde die Art der Vertheilung des schmiegsameren Mergelschiefer- und Sandstein-Materials zwischen den spröderen Kalkgebirgsgliedern aus der faltigen Zusammenschiebung dieser Kalksteinunterlage im Verein mit der schnelleren erosiven Abtragung der auf den Faltenrücken in exponirter Lage sitzen gebliebenen Verbindungsreste des Ausfüllungsmaterials der Muldenstufen und kluftartigen Faltentiefen abgeleitet. Ausführlicher noch wurde der Längsfaltenwurf der küstenländischen Gebirgszone als tektonischer Hauptcharakter in dem „Geologischen Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes“ (Oesterr. Rev. II, 5. Bd., 1864, pag. 221) betont und später noch bei Gelegenheit eines Vortrages über die Tektonik Dalmatiens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, Verhand. pag. 18) auch für dieses Land als herrschender Grundzug des Gebirgsbaues bezeichnet.

Wir haben in der kurzen, soeben gegebenen Betrachtung über die Anlage der Wasserwege gesehen, dass als zweiter vorbereitender Factor für die Gliederung der im Sinne der Faltenzüge gestreckten Längskämme und Inseln, sowie für die Vertheilung und Gruppirung der Wassergerinne die Querklüftung der faltig gebogenen und gebrochenen Gebirgsstufen wirksam wurde.

Sowie nun durch die grossen Linien der Faltung und Querbruchspaltung der Schichtencomplexe die Haupterhebungen und die grossen Depressions- und Senkungszonen im Bereiche des Festlandes wie des Meerbodens vorgezeichnet erscheinen, haben die untergeordneten Secundärfalten in ihrer Verbindung mit den sich mehrfach durchkreuzenden Klüftungen zweiter und dritter Ordnung unzählige Angriffs- und Ausgangspunkte geliefert für die Ausarbeitung der speciellen Reliefformen durch die fortschreitende mechanische und chemische Erosion.

Das durch eine reiche und mannigfaltige Kessel- und Trichterplastik beherrschte Oberflächenrelief, sowie die subterrane Kanalisirung und Höhlenbildung der mit Karsttypus entwickelten Gebirgsglieder verlangen in erster Linie, dass für die Erklärung der allgemeinen morphologischen Kategorie, wie der Einzelerscheinung auf Gesammttektonik und locale Gebirgsstructur zurückgegriffen werde. Darauf wurde von mir bereits 1864 in dem oben citirten „Geologischen Landschaftsbild“ mit folgenden Worten hingewiesen:

„Alle Erscheinungen und Formen des Schichtenbaues, welche sich dem Haupttypus der grossen Längsfalten des Kreidegebirges anschliessen, sind geologisch gleichzeitige und denselben Ursachen entspringende Wirkungen wie diese selbst.“

„Nicht leicht sind auch für die Bildung der zahlreichen unregelmässiger vertheilten, mehr localen Abweichungen und Unterbrechungen, wie Ueberkippungen, Ueberschiebungen, Einsenkungen etc., die ersten Ursachen anderswo zu suchen als in den bewegenden, mechanischen Kraftäusserungen dieser Zeitperiode. — Im Gegentheil wäre die Erscheinung der Faltung ganzer gebirgsbildender Schichtenmassen noch unbegreiflicher, wenn sie nicht von häufigen localen Unregelmässigkeiten, wie Stauungen und Wölbungen, Berstungen, Einstürzen und Zermalmung grosser Gesteinsschollen zu Schutt und Breccienmaterial begleitet wäre.“

„Durch solche Verhältnisse allein konnte der Grund gelegt werden zu all' den auffallenden Erscheinungen des oberirdischen und unterirdischen Baues der Karstgebiete.“

„Die wiederholten Erderschütterungen, denen jene Gegenden ausgesetzt waren, verbunden mit der Einwirkung unterwühlender Meeresströmungen an den Küsten und der rastlosen Thätigkeit der atmosphärischen Agentien, sowie der unterirdischen Wasserläufe arbeiteten jene durch die gewaltsamen Katastrophen der zweiten Umbildungsepoche des Landes geschaffenen Angriffspunkte (Vorbedingungen) nur noch weiter aus.“

Die Wichtigkeit der tektonischen Grundanlage in Verknüpfung mit den Verhältnissen der Löslichkeit, der Schichtung und Klüftung für die Entwicklung derjenigen Erscheinungen, welche das Oberflächenrelief, die Plastik und Physiognomik der verschiedenen Kalkgebirgsglieder charakterisiren, ist zwar schon a priori vorauszusetzen, lässt sich aber auch aus der speciellen Variation des morphologischen Habitus in genannter Richtung von verschieden veranlagten Karstregionen ableiten. Nicht nur verschiedene Kalkgebirgsstufen und von einander entfernte Abschnitte, auch das Gebiet, welches den morphologischen Typus in grösster Vollendung und Mannigfaltigkeit zeigt und den Namen „Karst“ als historisch-topische Bezeichnung trägt, ist regional verschieden veranlagt. Es bestehen hier Unterschiede zwischen einzelnen Regionen, welche ebenso gross sind als die Abweichung von fernliegenden Abschnitten und andererseits wiederholen sich viele dem Muster-Karstlande eigene morphologische Erscheinungen unter den analogen genetischen Bedingungen auch auf anderen Kalkgebirgsabschnitten des Küsten-Gebirges und auf den Inseln.

Schon in dem erwähnten „Landschaftsbild“ wurden gewisse Hauptformen der Karstplastik hervorgehoben, und es sind viele Unterschiede selbst aus der Behandlung der Terraindarstellung der neuen Generalstabskarten herauszulesen.

Es ist z. B. vorweg begreiflich, dass die an der Ausarbeitung des Reliefs von durch Löslichkeit und hervorragende Klüftungsfähigkeit ausgezeichneten, weit ausgedehnten Kalksteincomplexen betheiligt gewesenen und noch fortwirkenden Factoren in anderer Weise steil gestellte Schichtenkopfzonen und in anderer Weise flach gelagerte Gewölbdeckzonen modellirt haben, dass dünnplattige, scherbig zerfallende Gehäng- und Plateauflächen nicht in gleichartiger Weise den Angriffen dynamischer und chemischer Kräfte Widerstand leisten wie meterdicke Kalksteinbänke und dass der Wechsel ungleich löslicher und verschiedengradig zerklüfteter Schichtenlagen die Mannigfaltigkeit der morphologischen Schlussresultate erhöht.

Dass, abgesehen von der ur-eocänen Erosionszeit, in der neogen-quartären Periode der Abrasion und Erosion das Zurückweichen von Brandungszonen, Erdbeben, Temperaturwechsel und Insolation und vor Allem Unterwaschung und Abwaschung, mechanische und chemische Lösung durch die atmosphärischen Niederschläge und deren Ansammlung, Fortbewegung und Stauung die Factoren gewesen sind, welche die durch die tektonische Ausbildung bereits gegebenen zahllosen Angriffspunkte, die Unebenheiten der Oberfläche, die tiefgehende innere Zerklüftung, die kanal- und gewölbartigen Spreizungsräume u. s. w. im Gebiete der drei Hauptstufen in verschiedener Combination zu fortdauernder Umgestaltung benützen mussten, ist ja selbstverständlich. Auch die directe mechanische Einwirkung starker Luftströmung auf von der Vegetationsdecke gänzlich oder stark entkleidete Kalksteinflächen ist zur Erklärung mancher Erscheinungen im Karstgebirge noch mit in Betracht zu ziehen.

Es ist unmöglich, auf das ganze hier berührte Capitel der genetischen und vergleichenden Specialmorphologie der karstartig ausgebildeten Kalksteingebirge des Küstenlandes einzugehen, ohne ein ganzes Buch zu schreiben. Nur wenige Worte mögen noch der Erklärung der charakteristischen Haupterscheinung typischer Karstgebiete gegönnt sein, nämlich der Kessel- und Trichterplastik, dem Dolinenrelief. [1])

[1]) „Dolina“ ist im Karstgebiet die Bezeichnung für jede Art von Terrainvertiefung, insbesondere aber für solche mit bebauter oder zum Anbau geeigneter Bodenfläche, mag die Einsenkung muldenförmig, kesselartig oder trichterförmig gestaltet sein. Die Worte „Dolina“ und „dol“ werden, wie auch die Generalstabskarte zeigt, für thal- und kesselförmige Gebilde von sehr verschiedener Grösse angewendet; obgleich dieselben eigentlich nur „Thal“ oder „Niederung“ bedeuten. Wir gebrauchen diesen Ausdruck, — obwohl die in Mittel- und Südistrien für kleinere napf- oder trichterförmige Senken übliche Bezeichnung „dolaz“ (Plur. dolzi) zutreffender wäre, — weil er sich in der Literatur bereits eingebürgert hat und der deutschen Sprache leichter anpassen lässt.

Es wurde von mir bereits bei Gelegenheit eines Vortrages über die Beziehungen der „Terra rossa“ zum Relief der verkarsteten Kalksteinunterlage hervorgehoben, dass diese verschieden dicht gruppirten und in Umfang wie im Höhenabstand des Bodens von der Umrandung sehr variablen Vertiefungen nicht auf dem Wege einfacher Lösung und mechanischer Auswaschung entstanden sein können, sondern dass die tektonische Anlage in Verbindung mit dem Fortschreiten mehrfacher Zerklüftung und der Einwirkung von Erderschütterungen die Hauptrolle dabei gespielt haben muss.

Die Vorbedingung für die normale Trichterbildung sind unterirdische Hohlräume. Diese wurden durch tektonische Vorgänge geschaffen, durch Auswaschung erweitert und durch Klüftungsnachsturz zeitweise verengt und verändert. Jene nur von der geringeren Widerstandsfähigkeit des Materials abhängige Unterwaschung, welche im Wesentlichen der Schichtung folgt und in anderen Gebieten eine erste Rolle spielen kann, tritt hier erst in zweite Reihe und trägt nur zur Mannigfaltigkeit der Erscheinung bei.

Die Deckendurchbrüche von kanalartigen oder weiten gewölbartigen Hohlräumen verschiedener Tiefenstufen ereigneten sich in verschiedenem Tempo. An Stellen grösster Lockerung durch Klüftung konnte bei Gelegenheit von Erderschütterungen ein durchgreifender Absturz auch plötzlich erfolgen, wo die Decke nicht zu mächtig war. In diesen Fällen sowohl als bei solchen von mehr stetigem oder unterbrochenem Verlauf entstand zunächst ein Aufschüttungskegel im unterirdischen Hohlraum und ein mehr oder minder unregelmässiger Verticalschlund. Sobald durch peripherischen Blocknachsturz von Seite der zerklüfteten Randschichten der untere Aufschüttungshügel bis zur Schlundöffnung erhöht oder durch einen in einer Schlundenge festgehaltenen grösseren Sturzblock die Schliessung der offenen Verbindung durch Versinterung des nun sitzenbleibenden geringeren Block- und Schuttwerkes zu einer Breccie im Gange war, musste der fernere mehr und mehr abnehmende Klüftungsnachsturz von den Rändern eine untere Gehängschuttzone und Bodendecke bilden. Im Verein mit dem in die Vertiefungen durch Klüftungswege und offene Seitenspalten von oben herabgespülten, älteren Terrarossa-Material liefert auch der Lösungsrückstand aus dem Absturzmaterial unter günstigen, verlangsamten Abflussverhältnissen nach der Tiefe einen Beitrag zur Bodenausfüllung der kessel- oder trichterförmigen Räume. Es ist hiermit natürlich nur eine Kategorie der ganzen Erscheinung gewissermassen schematisch behandelt.

Es gibt Schlünde, welche sich nicht zu Kesseln oder Trichtern erweitert haben, und ebenso findet man Kessel in Verbindung mit ungeschlossenen Schlünden und trichterförmige bis napfförmige Vertiefungen ohne irgendwelche nachweisbare Beziehung zu noch offenen oder geschlossenen Absturzschlünden oder unvollkommenen Schollenversenkungen.

Die unvollkommenen Schollenabsenkungen ohne Absturzkanäle in höhere Gewölbräume hängen zumeist von niederen Unterräumen in Verbindung mit Schichtungs- und Klüftungsverhältnissen ab. In diesen Fällen, welche vielleicht beiweitem überwiegen, kann nicht ein Absturzkegel von versintertem Randblockwerk und Schwemmlehm, sondern nur ein zusammengehöriges, pfeilerartiges Schollensegment die ursprüngliche Kessel- oder Trichterbasis bilden, und der Umrandungsnachsturz erweiterte von oben her die Peripherie des Senkungraumes, verengte durch Gehängschutt dessen untere Gehängzone und bedeckte den Kesselboden mit einer der Lösung durch Sammlung und Abzug von Niederschlagswasser stärker ausgesetzten Schuttdecke.

Die Form des ursprünglichen Senkungsraumes und die Art der Schollenbewegung war eine verschiedene bei steiler, bei geneigter und bei horizontaler Schichtung und überdies ungleich beeinflusst in dickbankig oder plattigschiefrig structurirten Complexen.

Bei einer speciellen Erörterung der morphologischen Erscheinungen der durch Kessel- und Trichterplastik, die typische Hauptform des Karstreliefs, ausgezeichneten Kalkgebirgsabschnitte des Küstenlandes wird man daher eine grössere Anzahl von Unterkategorien zu unterscheiden und genetisch zu erklären haben, wenngleich die früher bezeichneten Vorbedingungen für das Gesammtbild dieser Form der Oberflächengestaltung entscheidend waren. Jedenfalls darf man bei einer genetischen Behandlung dieses Themas auch nicht davon absehen, dass schon in der liburnischen Zwischenperiode die landbildenden Kreidekalke einer starken Oberflächenveränderung durch Erosion und der Auslaugung und Unterwaschung durch unterirdische Wasserläufe und Quellen ausgesetzt gewesen sein müssen.

Ausser den tiefen, kessel- und trichterförmigen Senk- und Absturzräumen, unter denen neben einfachen auch nachweisbar combinirte Formen durch Nachsenkung und Zerfallen von Zwischenwänden vorkommen, und neben den seichteren, mulden- und napfartigen Vertiefungen muss man auch die verschiedenartige Gestaltung der Oberfläche der breiteren Zwischenrücken und ausgedehnteren Felsflächen in Betracht ziehen, um die Plastik der Karstgebiete vollständig darzustellen. Man hat vorzugsweise das in mannigfacher Weise variirte Felsruinen- und Trümmerrelief (Block- und Scherbenfelder) und das Furchen- und Rinnenrelief mit Karrenhabitus zu studiren. Ersteres ist im Wesentlichen von den grösseren Klüftungs-

und Schüttelwirkungen auf die Deckschichten abhängig und erscheint bei flacher Lagerung am auffälligsten ausgebildet. Besonders merkwürdig geformte, ruinenartige Reste der alten Deckbänke sieht man beispielsweise zu Seiten der Bahnlinie bei Prosecco auf dem Triestiner Karste und auf dem Karstfelde zwischen Miocic und dem Lemeschrücken in Dalmatien. Die Erhaltung tischförmiger oder dachartig überragender festerer Kalksteinplatten auf niedrigem Sockel oder säulenartigem Unterbau von leichter klüftig zerfallenden Schichtenresten wird bezüglich des Verschwindens des Abbruchmaterials eine speciellere Erklärung erfordern.

Die zweite Hauptgruppe von Reliefformen, welche den Typus der alpinen Karrenfelder nachahmt, muss zumeist auf die erosive Wirkung der vor- und rückschreitenden Brandungswelle zurückgeführt werden. Die für die echte Karrenbildung im Hochgebirge gegebene Erklärung [1]) lässt sich schwer mit der Entwicklungsgeschichte des Küstenlandes in Einklang bringen. Besonders schön erhalten ist diese Reliefform dann, wenn sie in dickbankigen, dichten oder feinkrystallinischen Kreidekalk oder Eocänkalk eingegraben wurde und durch eine Terrarossadecke geschützt blieb. Sie ist natürlich modificirt und zum Theil verwischt, wo dünner geschichtete und mehrfach durchklüftete Kalksteinzonen herrschen und neben Schüttelwirkungen auch die atmosphärische Erosion, Lösung und mechanische Abwaschung durch grosse Zeiträume wiederholt stärkeren Einfluss gewinnen konnte. Das Brandungsrelief mit seinen verschieden tief einschneidend ausgewaschenen, mäandrisch verzweigten Kanälen und ausgezackten Zwischenwänden ist nicht zu verwechseln mit der feineren, rinnenförmigen Sculpturirung der Karstkalke, welche durch die Einwirkung der atmosphärilischen Agentien bewirkt wird und im Verbreitungsgebiete einer jeden Reliefform vorkommt.

Ein besonders schönes und interessantes Stück eines alten Brandungsreliefs bietet die Küstenstrecke zwischen Stignano und Fasana, gegenüber Scoglio Cosada nächst Val Rancon. Das dem Andrange der Nordwest- und Südwestfluthen ausgesetzte niedere Küstenterrain besteht aus flach gelagerten Plattenkalksteinschichten und einer Terrarossadecke. Letztere ist hier von den Hochfluthen unserer historischen Zeit in einem ausgedehnten Streifen von der Felsunterlage abgeschwemmt worden. Das frei gelegte, alte Gesteinsrelief zeigt überwiegend Gruppen von kuppelförmig bis zugespitzt bienenkorbartig modellirten, mehr als Meter hohen Schichtensegmenten, welche durch die Schichtungslinien streifig getheilt und durch verschieden breite und tiefe Auswaschungsrinnen, Kanäle und Höfe von einander abgesondert erscheinen. Zum Theil ist die ursprüngliche Reinheit dieser Reliefform dadurch zerstört worden, dass die Kraft der Fluthwelle die oberen Stockwerke (Schichtenreste) dieser Steinhütten in die alten Zwischenräume geworfen und zertrümmert hat.

Die Erscheinungen, welche die Oberflächengestaltung der Kalkgebirgsglieder der drei tektonischen Hauptstufen des Küstenlandes und deren innere Structur in auffallender Weise kennzeichnen, sind innerhalb dieser grossen Gebirgszonen bei bestimmten Abschnitten in besonders kräftiger und mannigfaltiger Weise zum Ausdruck gekommen. Unter diesen Gebieten nimmt dasjenige einen hervorragenden Rang ein, welches durch die alte Verkehrsstrasse zwischen Triest und dem krainischen Hinterland und durch die neue Eisenbahnstrecke Laibach—Nabresina—Triest durchquert wird und den Namen „Karst" als altherkömmliche, topische Bezeichnung führt. Die Uebertragung dieser Bezeichnung auf physiognomisch und morphologisch analog gestaltete Gebirgsabschnitte des ganzen Küstenlandes hat mit der geologischen und topographischen Untersuchung Schritt gehalten; es hat in der Wissenschaft eine allgemeine Erweiterung zu einer geologisch morphologischen Kategorie der Kalkgebirge gefunden, so dass man von Karst-Relief und Karst-Structur sprechen kann, ohne damit den Begriff der Entwaldung, Vegetationsarmuth und Sterilität verbinden zu müssen und ohne Einschränkung ihrer regionalen Verbreitung auf das Mustergebiet. Die Entwaldung, die Ausdörrung und die Entführung der gelockerten Decklagen grosser Kalksteingebiete durch Wind und Abschwemmung hat das innere Structur-Verhältniss und das Oberflächen-Relief, welches dem Musterkarstland eigen ist, nicht geschaffen, sondern hat dasselbe nur für die Beobachtung freigelegt und mit secundären Details der Erosionssculptur versehen und entsprechend etwas mannigfaltiger gestaltet. Die Hauptanlage stammt aus alter Zeit und ist das Werk des Zusammenwirkens verschiedener Kräfte und mehrerer durch geologische Zeiträume getrennter Erosionsperioden.

Dass das Kalkgebirge zu beiden Seiten des Wasserscheide-Abschnittes, welcher zwei noch waldreiche Kalksteinmassen der Hochstufe zugleich trennt und verbindet, das erste Studienfeld für die Erscheinungen werden musste, welche in ihrem Zusammenhang das interessanteste und lehrreichste Capitel in der Morphologie der Kalkgebirge bilden, hängt nicht nur ab von der leichten Zugänglichkeit längs der beiden grossen Verkehrslinien und von der durch Entwaldung herbeigeführten Freilegung des Beobachtungs-

[1]) Vgl. F. v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende. (Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie, pag. 103.) Berlin 1886.

feldes nebst dem sich dabei aufdrängenden Interesse an wichtigen nationalökonomischen Fragen, sondern es liegt auch in der thatsächlichen Bedeutsamkeit und Mannigfaltigkeit der sich darbietenden, morphologischen Beobachtungsobjecte. Die geologische Untersuchung hat eben zugleich gezeigt, dass das Einbruchs- und Absenkungsgebiet von Adelsberg zwischen dem Schneeberger und Birnbaumer Waldgebirge, sowie der Kalksteinkörper der zweiten Höhenstufe, das Karstland von St. Peter bis Triest, besonders complicirte Verhältnisse der Tektonik erkennen lässt. Mithin ist es begreiflich, warum diese Karstgebiete nicht nur für die Beobachtung und Unterscheidung der morphologischen Haupttypen der unterirdischen Gestaltung und der Oberflächenerscheinungen gefalteter Kalksteingebirge eine so hervorragende Rolle erlangt haben, sondern auch berufen erscheinen, die wesentlichsten Anhaltspunkte für die genetische Erklärung des Gesammtbildes und des Zusammenhanges einzelner Erscheinungen und für die Ableitung der grösseren Zahl von besonderen Typen aus der localen Mitwirkung und Aufeinanderfolge der überhaupt wirksam gewesenen Kräfte zu liefern. In der Literatur finden wir bisher vorzugsweise nur werthvolle Beobachtungen über die auffallendsten Partien der unterirdischen Hohlräume und Wasserläufe, sowie über gewisse Haupttypen des Oberflächen-Reliefs und Erklärungsversuche, welche in zwar meist richtiger, aber nicht ausreichender Weise der lösenden und mechanisch erodirenden Thätigkeit der Niederschlagwässer und Wasserläufe im Vereine mit Einsturz und Absenkung die Hauptrolle in der Entwicklungsgeschichte der Karsterscheinungen zuschreiben.

Es kann hier in dieser generellen, einleitenden Uebersicht natürlich nicht unternommen werden, die Verdienste abzugrenzen, welche sich die verschiedenen Autoren erworben haben, denen wir bisher auf dieses Thema bezügliche Specialbeobachtungen und allgemeine oder nur einzelnen Erscheinungsformen gewidmete Beiträge zur Bildungsgeschichte der „als Karst" speciell bezeichneten Kalkgebirgsregion oder der analog sculpturirten Kalksteingebirge überhaupt verdanken. Wir müssen uns begnügen, die Namen zu nennen. Seit dem Erscheinen von Schmidl's mit einem Beitrag Zippe's abschliessenden Buch: „Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg Planina und Laas" (Wien 1854) haben A. Boué[1]), v. Marenzi[2]), Lorenz[3]), Tietze[4]), Mojsisovics[5]), Urbas[6]), Reyer[7]), F. v. Hauer[8]) und Franz Krauss[9]) und E. Döll, sich theils in kleineren Publikationen, theils innerhalb grösserer, topisch geologischer Beschreibungen über die Morphologie des Karstes und anderer analoge Erscheinungen darbietender Kalksteingebiete ausgesprochen.

Der von mir, wie bereits oben (pag. 12) hervorgehoben wurde, zuerst speciell betonten Nothwendigkeit einer Ableitung der auffallenden, typenreichen Morphologie des küstenländischen Kalksteingebirges von den schon zur Neogenzeit durch die complicirte Tektonik geschaffenen Verhältnisses ist in der späteren Literatur nur einmal durch eine Nachtragsbemerkung Rechnung getragen worden. Immer aber wird der durch den nacheocänen Faltungsprocess tiefgehend veränderte Structur- und Stabilitätszustand der bereits durch frühere Erosionsperioden bearbeiteten Trias-, Jura-, Kreide- und Eocän-Kalkcomplexe, die Grundlage bleiben müssen für die genetische Erklärung der Gesammterscheinung, welche der „Karst" und die analog ausgebildeten Abschnitte des Küstenlandes jetzt darbieten. Im Grossen und Ganzen gehen die Ansichten der Autoren zumeist darin auseinander, ob Einsturz und Absenkung oder mechanische Erosion und Lösung den vorwiegenden Einfluss genommen hat auf die Gestaltung der morphologischen Haupttypen. Im Wesentlichen ist der Meinungsunterschied nicht gross, wo nicht einseitig die Mitwirkung eines der Hauptfactoren als ausgeschlossen betrachtet wird. Bei den den Karst-Charakter bestimmenden, morphologischen Hauptkategorien, d. i. bei dem Netz der unterirdischen Hohlräume und Wasserläufe und bei dem von randbrüchigen Vertiefungen (Kesseln und Trichtern) verschieden dicht durchsiebten Oberflächen-Relief ist ein Zusammenwirken und ein mehrfacher Wechsel in der effectiven Wirksamkeit der umgestaltenden beiden Kraftfactoren, der Erosion und der dynamischen Materialbewegung, als nothwendig anzunehmen und nachweisbar. Naturgemäss aber und einleuchtend ist es, dass die Effecte sich wiederholender Erdbeben, das ist die Schüttelwirkungen, in einem von tektonisch geschaffenen und erosiv erweiterten Hohlgängen und Gewölbräumen unterminirten

---

[1]) Boué, Karst und Trichter-Plastik. Sitz. Ber. d. kais. Ak. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturwiss. Cl. 1861.

[2]) von Marenzi, Der Karst, ein geologisches Fragment. Triest 1864.

[3]) Lorenz R. v., Bericht über die Bedingungen der Aufforstung und Cultivirung des kroatischen Karstgebirges. Mtth. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. 1860.

[4]) Tietze E., Gegend zwischen Carlstadt in Kroatien und dem nördl. Theil des Kanales der Morlacca. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1873. — Zur Geologie der Karsterscheinungen. Ebenda 1880. Geologie von Montenegro. Ibidem 1884. Geologie von Lykien. Ibidem 1885.

[5]) v. Mojsisovics, Zur Geologie der Karsterscheinungen. Zeitschr. d. deutsch. und österr. Alpenvereines. 1880.

[6]) Zeitschr. d. deutsch. und österr. Alpenvereines. 1877.

[7]) Reyer, Mitth. d. geograph. Gesellsch. Wien 1881.

[8]) F. v. Hauer, Ueber die Kesselthäler in Krain. Oesterr. Touristen-Ztg. Nr. 3 u. 4. Wien 1883.

[9]) Franz Krauss, Ueber Dolinen. Verhandl. d. Geolog. R. A. 1887, Nr. 2.

und durch zwei bis drei die Schichtung kreuzende Systeme von Parallelklüftung gelockerten, abwechselnd dünnplattig und bankig abgesonderten Kalksteingebirge die Sculpturformen der langsamer arbeitenden Erosion zumeist schneller maskirt oder ganz vernichtet haben, als die letztere einestheils das lose Bruchmaterial aufarbeiten und andererseits das fester zusammenhängende Gesteinsrelief mit einschneidenden, physiognomisch wirksam hervortretenden Neubildungen zu verändern vermochte.

Nur regional sind daher ausgedehntere Ueberreste alter Erosionsplastik (Brandungsreliefs etc.) oder mehr vereinzelte Erosionstypen (schlund- und kesselartige Auswaschungsräume und Unterwaschungsrinnen) vor dem Klüftungszerfall verschont und kenntlich geblieben. Das grobe Senk- und Schüttelrelief mit seinen Kesselthälern, Trichtern und verschiedengestaltigen Sturz- und Senkräumen, mit seinem peripherischen Klüftungsnachsturz auf deren Boden- und Böschungszonen, mit seinen Block- und Scherbenfeldern herrscht in ungleich reicher Prägung auf den Rücken- und Gehängflächen, wie am Boden der grossen Zwischenmulden und Senkungsfelder aller gefalteten und nach Längs- und Querbrüchen verschobenen Gebirgssegmente des Küstenlandes. Die scharfe feine Sculpturarbeit der letzten Erosionsperiode (die radial und verzweigt verlaufenden Regenriefen) sind natürlich vorzugsweise in den entwaldeten Karstabschnitten verbreitet und augenfällig; aber diese Miniatur-Plastik der Frei-Blöcke, Schichtköpfe und Schichtflächen tritt für den Gesammteindruck zurück gegenüber der eigentlichen Terrain-Plastik der wechselvoll steil- und flachlagerigen Schichtencomplexe.

Der Unterschied zwischen dem Relief und dessen Bildungsweise bei einfach flachlagerigen, nicht faltig geknickten und verschobenen Kalksteinböden und den Karstgebieten des Küstenlandes besteht rein morphologisch nur in der grossen Mannigfaltigkeit der Entwicklung im Gegensatz zu einförmiger Ausbildung analoger Grundtypen und genetisch in der Abhängigkeit der Entwicklung des die Kessel- und Trichter-Plastik bedingenden Unterwaschungs- und Höhlensystems von den Stauungs- und Frictions-Wirkungen der complicirten Faltentektonik und der Einstürze, Nachsenkungen und Trümmernachstürze von den häufigeren Erderschütterungen.

Die auf Auslaugung und mechanische Erweiterung von Hohlräumen in leichter löslichen Schichthorizonten durch Wassergerinne allein zurückzuführenden Senkungs- und Einsturzerscheinungen bei ungestört oder in einfacher Flachlagerung verbliebenen Kalksteinterrains repräsentiren gewissermassen nur einen generellen Normaltypus, welcher sich regional auch innerhalb der vielen zusammengesetzten, ungleichzeitig und ungleichartig entwickelten Kessel- und Trichterformen nachweisen lässt, jedoch dabei eine mehr secundäre Rolle spielt.

Obwohl wir hier mit Rücksicht auf den Zweck unserer einleitenden Uebersicht vielleicht schon etwas zu ausführlich geworden sind, bleibt doch, ganz abgesehen von der Eintheilung und der Beschreibung mit genetischer Behandlung der einzelnen Typen des Karstreliefs, auch bezüglich der Entwicklung des genetischen Grundprincips noch Manches zu sagen übrig, was andernorts einen Platz finden soll.

Wenige Worte mögen genügen, um den Unterschied zu markiren, welcher in der Plastik und Physiognomik der grossen Flyschgebiete zu Tage tritt. Schon der Farbenton und die Contourform der Höhenlinien und Abfälle macht selbst aus der Ferne das aus Mergelschiefer, Sandstein und Conglomeratbänken zusammengesetzte Bergland kenntlich, welches die breiteren Muldengebiete zwischen den Kalkgebirgsstufen mit vorherrschendem Karstrelief ausfüllt und überragt. Wie die rothe, zerrissene Karstlehmdecke und das Grün der zerstreuten Felder, Gärten und Niederbuschgebiete nur streckenweise den weisslich flimmernden oder lichtgrauen Reflex der Kalksteinflächen und Felswüsten des Kalksteingebirges überstimmt, so drängt Bewaldung, Berasung, Getreidebau und Weincultur fast in keinem der Flyschgebiete den dunkleren, bräunlichen oder blaulich grauen Farbenton der Gesteinsunterlage kahl und öde verbliebener Rücken und Gehängflächen vollständig zurück.

Sowohl dort, wo das cretacische Kalkgebirge in hohen Steilwänden sich über die Flyschlandschaft erhebt, als an jenen Grenzzonen, wo die unterteufenden Nummuliten und Alveolinenkalk-Schichten als eine Reihe charakteristisch contourirter weisser Kegelberge erscheinen, ist der Unterschied des Reliefs und des physiognomischen Eindrucks mit Schärfe markirt. Die Plastik wurde hier in ganz hervorragender Weise durch den Wechsel sehr ungleichartig geschichteter und gegen die chemische und mechanische Erosionsarbeit ungleichförmig widerstandsfähiger Gesteinsformen beeinflusst und bei weitem zum grössten Theil durch Verwitterung in Verbindung mit mechanischer Materialzerstörung und Abfuhr ausgearbeitet.

Die festen, dicken, feinkörnig-sandigen bis grobbreccienartigen Kalkbänke der unteren und die mehr quarzitischen, kalkarmen Sandstein- und Conglomeratbänke der höheren Abtheilung der Flyschreihe geben den Halt, das widerstandsfähigere Gerüst des Baues ab und vermitteln zugleich das Hervortreten schärferer Contourformen innerhalb des vorherrschend leicht bröcklig zerfallenden oder in Flyschlehm umgewandelten Hauptmaterials, welches nur gerundete Rücken und sanfte Gehänge von grosser Gleichförmigkeit liefern würde.

Der Wechsel von gerundeten mit platten und verschieden abgestuften oder kantigen Haupt- und Nebenrücken, eine mannigfaltige Stufung und breitere Terrassenbildung der Thalböden und Gehänge, sowie der Seitengräben und Schluchten der verschiedenen Höhenzonen macht sich in verschiedenem Grade bemerkbar, in den Grenzregionen gegen die Kalkgebirgsstufen und im Innern der Muldengebiete. Neuere Schuttanhäufungen und ältere Flysch-Lehmdecken gleichen häufig genug die scharfen Linien und Absätze aus. Am schärfsten und durchgreifendsten ist die Stufung der Gräben, die Ausbildung breiter Gehängterrassen und die Plattform der Rücken in dem dalmatischen Eocängebiet mit der Promina-Erhebung ausgebildet, wo Sandsteinbildung gegen den Wechsel von mächtigen Kalkconglomeratbänken und schieferigen Mergeln auffallend zurücktritt, sowie auch in dem Grenzwall des grossen istrischen Flyschgebirges gegen das südistrische Karstgebiet zwischen Montona und Pedena. Kantige Rückenlinien, durch Längsfaltenflügel von mit den Schichtenköpfen aufragenden, festen kalkigen Bänken gebildet, zeigt z. B. das Flyschgebirge südwärts vom Wipbachthal.

Der Hauptcharakter der plastischen Gestaltung des Flyschgebirges liegt in der reichen und mannigfaltigen, tiefgehenden Furchung und Zergliederung durch Wildbäche (torrenti) und Erosionsgräben mehrfacher Ordnung. Die Zerschneidung der engfaltigen und breitwelligen Flyschcomplexe in Seiten- und Nebenrücken, die Gabelung und seitliche Grabenfurchung geht zum Theil in's Unentwirrbare. Im Verein mit der dadurch in tausendfacher Wiederholung zum Vorschein kommenden Stufung und Freilegung kahler Gehängstrecken stellt dieser Terraincharakter ein Relief her, welches an Zerrissenheit und Unebenheit dem Karst-Relief nicht nachsteht, wenn es gleich in Bezug auf die Abwechslung und Reichhaltigkeit an verschiedenartigen speciellen Sculpturformen dagegen fast einförmig erscheint.

Grundzüge der stratographischen Anordnung.

Das Baumaterial des ganzen istro-dalmatischen Küstenlandes ist durchaus sedimentärer Natur. Eruptive und andere Massengesteine treten nur ganz sporadisch und untergeordnet als gang- oder lagerförmige Vorkommen auf. Dieselben erscheinen überdies ganz überwiegend nur in den älteren Schichtcomplexen des Gebietes und spielen wegen ihres räumlich beschränkten Vorkommens und hohen Alters weder in der Relief-Gestaltung ihrer Umgebung, noch auch im Rahmen der localen Specialtektonik eine bemerkenswerthe Rolle. Für die tektonische Grundanlage grösserer Gebirgsabschnitte hat ihr Auftreten um so weniger zu irgend welcher Zeit eine active Bedeutung haben können.

Die sedimentären Schichtcomplexe zerfallen ihrer geologischen Hauptanlage und Verbreitung nach in drei Hauptgruppen, welche den drei Hauptentwicklungsperioden des ost-adriatischen Littoral-Gebietes entsprechen. Man hat zu unterscheiden und gesondert zu beurtheilen und zu behandeln:

I. Die vorcretacische Gebirgs-Unterlage. Dieser älteste Schichtencomplex beginnt mit vorcarbonischen Schichten und reicht durch Trias und Jura zur Kreide.

II. Das cretacisch-eocäne, küstenländische Haupt-Gebirgs-Skelett, welches keine constante Verknüpfung mit der Unterlage hat und nach oben durchaus ausser Zusammenhang steht mit der normalen Entwicklungsreihe der jüngeren Tertiärperiode.

Die vorcretacische Schichtenmasse beginnt mit Schiefer- und Sandsteincomplexen und endet mit Massenentwicklung von Kalkstein-Gebirge. Das umgekehrte Verhältniss zeigt die Hauptmasse des küstenländischen Gebirgs-Skelettes. Die Massenentwicklung von Kalksteinbildung dauert bis in das letzte Dritttheil dieser grossen Zeitperiode fort und räumt erst im letzten Hauptabschnitt den Sandstein- und Mergelschiefer-Ablagerungen vollständig den Platz.

III. Die neogen-quartäre, küstenländische Gebirgsdecke; diese ist mannigfaltig in der Form der Erscheinung und in Bezug auf Herkunft und Entstehung, sowie unregelmässig zerstreut, anscheinend vielfach zusammenhanglos in der Art der Vertheilung. Man hat Grund, das Material der Kalk- und Karstdecke von demjenigen des Flyschbodens nicht nur nach äusseren Merkmalen, sondern auch nach dem Bildungsvorgang zu unterscheiden, wenn man auf das Alter seiner Ursprungsbildungen zurückgeht. Die Umbildungs- und Umschwemmungsproducte, welche man vor sich sieht, reichen aus der jüngeren Neogenperiode bis in den jüngsten Abschnitt der Quartärzeit. Die zerstreute, zum Theil ganz sporadische Vertheilung derselben ist das Resultat des Zusammenwirkens der atmosphärilischen Erosion mit der für die Abfuhr nach abwärts besonders günstigen Structur der Felsunterlage bei der Mehrzahl der Kalkstein-Gebiete.

Die vorcretacische Gebirgsunterlage.

Die Schichten, welche im Gebiet der höchsten, sich unmittelbar der Wasserscheidelinie der Küstenabfälle anfügenden Hauptstufe des Küstengebirges als vorcretacische Unterlage heraustreten, müssten eigentlich im Zusammenhang mit jenen Schichtencomplexen des Hinterlandes vorgeführt und erklärt werden, zu welchen sie stratographisch gehören. Es wird dies auch für die umfassendere Darstellung der Geologie des istrodalmatischen Küstenlandes eine nothwendige Ergänzung sein und es soll daselbst die richtige Stelle finden. Hier bei der beschränkten Aufgabe einer einleitenden geologischen Uebersicht wäre eine so weit ausgreifende Erweiterung nicht am Platze. Wir skizziren daher nur in Kürze das nächstliegende, über die grosse Donaulandgrenze meerwärts hinübergreifende Material der grossen vorcretacischen Entwicklungsperiode.

Paläozoische Bildungen.

Im Material der tiefsten Complexe, welche innerhalb der Aufbruchsbezirke der Kalkgebirgsmassen aufgeschlossen wurden, sind vorcarbonische, carbonische und vielleicht auch permische Aequivalente aus der paläozoischen Schichtenreihe des Hinterlandes vertreten.

Aeltere paläozoische Schichten.

Vorcarbonische Ablagerungen von nicht sicher fixirbarem Alter kommen nur in dem nördlichsten und im südlichsten Abschnitte der Wasserscheidehochstufe zu Tage.

Im nördlichsten Abschnitt sind es die zuerst durch A. v. Morlot bekannt gewordenen Schichten von Podbrda mit *Butotrephis Hall.* und *Sphaerococcites*, welchen bei den meisten Autoren ein vorcarbonisches Alter zugesprochen wird. Das Verhältniss dieser Schiefer zu den Schichten der Steinkohlenformation, welche auf der Friaulischen oder Isonzo-Gehängseite in zwei Thalgebieten der vom Plegas Vrh gekrönten Aufbruchsstrecke des alpinen Wasserscheiderückens aufgeschlossen ist, liess sich bisher nicht genau feststellen. Ob dieselben im Sinne Stur's[1]) einem unterdevonischen Horizont entsprechen oder dem Silur zugetheilt werden sollen, hängt von der Durchführbarkeit der Trennung des böhmischen Obersilur in typisches Obersilur und hercynisches Devon für die Südalpen ab, wo jedenfalls nicht nur eine sehr mächtige Kalksteinfacies, sowie eine Mischfacies von Schiefern mit Kalklagern, sondern auch eine mächtigere Schieferfacies über dem Obersilur der Etage *E* entwickelt ist. Diesen Bildungen wurde von mir wegen ihres wahrscheinlichen Hinaufreichens bis zum Oberdevon und der Schwierigkeit einer Untergliederung der provisorische Name „Uebersilur“ [2]) gegeben. Der petrographische Habitus des Complexes von dunklen, matten Thonschiefern und sandig-kalkigen Schichten nebst local auftretenden conglomeratisch-gneissartigen Lagen erinnert an die Kalkthonschiefer der Grazer Bucht (z. B. bei Frohnleiten) und der Tiroler Alpen.

In dem südlichen dalmatisch-hercegovinischen Abschnitt mit der Zeč und Bitovnja-Planina haben die von Bittner[3]) unter dem Hauptcomplex der bosnisch-hercegovinischen Steinkohlenformation aufgefundenen Schichten gleichfalls ein alpines Gepräge.

Die im Tessaniča-Gebiet durch ein dunkelgrünes Diabas-Gestein von der Quarzitsandstein-Thonschieferreihe der Steinkohlenformation getrennten Liegendschichten: 1. Grünlichgraue knotig-schieferige Grauwacke, 2. lichte Talkschiefer im Wechsel mit schwarzen Schieferthonlagen und 3. grünlich- und bläulichviolette Schiefer bilden eine Schichtgruppe, deren nahe Analogie mit den violetten Grauwackenschiefern Lipold's, welche den Cardiolahorizont begleiten, sowie mit einem Theil der sogenannten Semriacher Schiefer des Grazer Grauwackengebirges auffallend ist.

Eine genauere Altersbestimmung lässt sich vorläufig nicht in Aussicht nehmen, zumal sehr ähnliche Gesteinsfacies vom Carbon abwärts in verschiedenen Horizonten vorkommen.

Aequivalente der Steinkohlenformation.

Die ausschlaggebenden, paläontologischen Anhaltspunkte für die Vertretung der Steinkohlenformation in den Aufbruchsgebieten der die Wasserscheide vermittelnden Hochstufe des Küstengebirges stammen aus dem ungarisch-kroatischen und dem süddalmatisch-hercegovinischen Gebirge, sowie aus dem

[1]) Geologie der Steiermark. 1871.
[2]) Ueber die Silurbildungen der Ostalpen etc. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. 1884.
[3]) Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 1880, III.

südlichen Theil (Idriagebiet) des görzisch-krainischen Abschnittes. Im Uebrigen ist Ueberlagerung durch die untere Trias im Verein mit dem Gesteinshabitus für die Zustellung zur Carbon- und Culmreihe massgebend. Nur die kleinen Aufbrüche im oberen Idriagebiet, sowie das Schieferterrain von Jablanica im Neretvagebiet sind isolirt; die grösseren Partien vom Steinkohlengebirge ostwärts von Tolmein, ostwärts von Fiume und südwärts Fojnica sind über Sattelstrecken des Grenzrückens auf die Adriaseite übergreifende Zungen grösserer Aufbruchsmassen des Hinterlandes. In Anbetracht ihrer nahen Lage am Grenzkamm und ihres paläontologischen Interesses müssen auch die Längszüge des Ottačica- und Likagebietes ostwärts vom Satorna- und Velebitrücken hier Erwähnung finden.

Ein Hauptunterschied in der Entwicklung der karnisch-julischen, sich der alten krystallinischen Festlandsgrenze näher anschmiegenden Schichtencomplexe der Steinkohlenformation gegenüber der Ausbildung des in den südlicheren Aufbruchgebieten zu Tage tretenden Carbon, liegt in der reicheren Vertretung der Kalkfacies neben der Sandstein- und Thonschieferfacies.

Die durch Fusulinen und andere spiralgerollte Foraminiferen charakterisirten dunklen und lichten Kalke und Dolomite, welche dort als Hauptfacies im Obercarbon und Unterperm eine so bedeutende Rolle spielen, sind in den Aufbruchsgebieten südlich vom Savefluss bisher nicht wiedergefunden worden. Auch andere, mehr untergeordnete Kalklager, zumal solche mit besser erhaltenen Petrefacten sind in den bezeichneten Aufbruchsgebieten der küstenländischen Hochgebirgsstufe verhältnissmässig selten.

Sehr wenige und unzureichende paläontologische Anhaltspunkte hat bisher sowohl das nördliche Carbongebiet des Isonzo-Abschnittes, die Westflanke des Plegas-Rückens (oberer Cirkniza und Bačabach) als auch das kroatische Aufbruchsgebiet von Mrzla-Vodice und Fučine geliefert. Aus dem ersten Gebiet sind nur Crinoiden-Stielglieder in den Kalkzügen von Pollana und Kirchheim (z. Thl. Poteriocrinus) und verdrückte Brachiopodenreste bekannt. Jenseits der Wasserscheide in dem bei Laibach über den Laibachfluss fortsetzenden Schiefer- und Sandsteingebirge von Eisnern-Pölland finden sich gleichfalls Kalksteinlager mit Crinoiden und Resten von *Productus sp.* (Podpletscham-Rücken), sowie sparsame Pflanzenreste (Rudnig und Unter-Mamul) darunter *Calamites cf. communis.* Hier treten auch Bänke von Quarzconglomeraten auf, wie im Kärntner Carbon.

Ebenso mangelhaft sind die bisher in dem genannten kroatischen Gebiet gemachten Funde. Nur in dem nördlichen Gebiet treten Kalksteinschichten in Verbindung mit Thonschiefer und Sandstein auf, aus welchen Petrefacten (*Productus* und *Orthis*) citirt wurden. Das auf der Adriaseite liegende Sandsteingebirge von Fučine scheint keine Kalksteineinlagerungen zu enthalten. Ein Vorkommen von Pflanzenabdrücken wurde von Foetterle erwähnt. Porphyritische Eruptivgesteine durchbrechen die Kalksteinlager des Gebietes von Mrzla-Vodice, sowie die Sandsteine des Südflügels.

Ebenso wie in dem Sandstein von Fučine wurden auch zwischen dem Ostabschnitte des Velebit und dem Dinararücken, in dem Carbonsandstein des Aufbruchgebietes, welches aus Bosnien südöstlich von Drenovac bei Rastello di Grab auf dalmatisches Gebiet übergreift, nur Spuren von Carbonpflanzen gefunden. Mag auch die Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass in den genannten Gebieten sowohl Schichten der oberen als der unteren Abtheilung vertreten sein mögen, so ist doch der paläontologische Nachweis vorläufig noch ganz unzureichend.

Sichere Nachweise von Schichten der oberen Abtheilung der Steinkohlenformation liegen aus einem Aufbruch des Kesselgebietes von Idria und aus dem Likaner Gebiet vor, während die untere Abtheilung im bosnisch-hercegovinischen Steinkohlengebirge deutlicher markirt ist.

Im Silberschiefer des Jeličenvrh bei Idria wurde von Stur (1872, Verhandl. d. geol. R.-A., Nr. 11) das tiefere Carbonniveau mit *Calamites Suckowii, Dictyopteris Brongniarti* und *Sagenaria sp.* nachgewiesen.

Aus einer Gesteinssuite des Aufbruches bei Ričica nordöstlich von Mali-Hallan liessen sich schiefrige gelbe und dunkelgraue Mergel- und Schieferthone nach ihrer Fauna als Obercarbon (*Coal measures*) und ein an Crinoiden reicher Kalkstein als Grenzhorizont des oberen Bergkalkes erkennen.

Die Fauna der Mergel- und Schieferthone enthält neben *Aviculopecten cf. Hawni Gein.*, *Chonetes mucronata M'Coy* und *Chon. cf. polita M'Coy*, *Bellerophon reticularis M'Coy* und *Bel. aff. decussatus Flemm.* überdies noch Vertreter der Gattungen *Productus*, *Edmondia*, *Nucula*, *Gervillia*, *Pleurotomaria*, *Synocladia*, *Fenestella*, *Acanthocladia*. Pflanzenreste sind sparsam, darunter eine *Neuropteris sp.* Aus einem tieferen Niveau stammt wahrscheinlich ein schiefrig-knotiger, glimmeriger Sandstein von blaugrauer Farbe mit Crinoidengliedern, vereinzelten kleinen Fusulinen und *Productus aff. striatus.* Der dünnplattige Crinoidenkalk, welcher beilag, zeigt neben zahlreichen, verschiedenartigen *Entrochiten* Kronenreste von *Granatocrinus* und *Pentremites*, sowie Cidaritenstacheln (*Cid. cf. Urii M'Coy* und *Archaeocidaris sp.*).

Das durch triadische Umrandung isolirte Schieferterrain von Jablanica, welches die Neretva durchschneidet, wie das von Fojnica in Bosnien über die Wasserscheide der Zeč-Planina übergreifende

Hauptgebiet der Steinkohlenformation besteht im Wesentlichen aus dunklen Thonschiefermassen, zum Theil im Wechsel mit Sandsteinbänken und gröberen Conglomeraten. Die Sandsteine zeigen auf Schichtflächen zum Theil verkohlte Pflanzenreste, wie der Carbon-Sandstein der Umgebung von Laibach.

Die im Tešanica-Gebiet unter Bradina beginnenden Aufschlüsse zeigen ausser dunklem Thonschiefer auch thonglimmerschieferartige Schichten im Wechsel mit quarzitischen Sandsteinlagen, unter welchen, getrennt durch ein Diabasgestein, die oben erwähnte, älteste Gesteinsreihe liegt.

Von paläontologischen Nachweisen liegen nur aus dem bosnischen Hauptgebiet (Drina-Gebiet) zwei verschiedenartige Funde A. Bittner's vor. In linsenförmigen Kalksteinlagen des Schiefercomplexes wurden *Productus* und *Spiriferen* des Kohlenkalkes aufgefunden, überdies brachte Bittner aus einer sandig-glimmerigen Lage der mit den Kalken im Wechsel befindlichen schwarzen Schiefer von Prača einen Trilobitenabdruck mit, welcher mit bekannten Culmformen (*Proëtus posthumus Richter* und *Phillipsia latispinosa Sandb.*) Vergleichungspunkte darbietet.

Man hat hier also mit der Repräsentanz der unteren Steinkohlenformation zu thun, mit Kohlenkalk und einer vorherrschend dem petrographischen Typus der Culmschiefer-Facies entsprechenden Schichtenreihe. Da wir in der Lika, an der Basis der Trias-Complexe, welche den langen Wasserscheiderücken des Velebit zusammensetzen, sicheres Obercarbon vor uns haben, ist die Annahme berechtigt, dass an der Zusammensetzung der alten Gebirgsunterlage des Küstenlandes von der kärntnerisch-krainischen Grenze bis zur Südgrenze gegen Montenegro Aequivalente der ganzen Schichtenreihe der Steinkohlenformation Theil haben. Wo Bergkalk und Culmschiefer fehlen, ist der Aufbruch nicht tief genug. Wo die oberste Abtheilung der Steinkohlenformation fehlt, ist dieselbe noch nicht erkannt oder sie wurde in der Permzeit durch Erosion zerstört.

Fragliche Aequivalente der Permformation.

Die Beobachtung Bittner's, dass südlich von Han Orahoviza an der Grenze des alten Thonschiefer-Complexes eine mit den oberen Schichten desselben eng verbundene, wenig mächtige Zone von schwarzen, plattigen Kalken entwickelt ist, welche paläontologisch an den Bellerophonkalk Südtirols erinnert, unterstützt bis zu einem gewissen Grade die Vermuthung, es könne ausser dem Obercarbon auch selbst noch ein höheres Niveau in der Facies der bosnischen Culmschiefer vertreten sein. Ueber den Thonschiefern folgen nämlich einerseits jene plattigen Kalke mit Bellerophonresten; andererseits lagern aber in grosser Verbreitung direct über den Thonschiefern Rauchwacken und rothe Conglomerate. Auf dieser wie auf jener postcarbonischen Entwicklungsform liegen Werfener Schichten. Da die Position des bezüglich seiner Zugehörigkeit zu Oberperm oder Untertrias einst strittigen Bellerophonhorizontes der Südalpen sammt den damit verknüpften Rauchwacken und Gypsen nicht unter, sondern über dem rothen Conglomerat und Sandstein gelegen ist, kann dieser bosnische Bellerophonkalk nicht leicht das gleich hohe Niveau repräsentiren; selbst wenn man annehmen dürfte, dass die untere Abtheilung der Permformation wie in Südwesttirol und im Lombardischen hier als Thonschieferfacies entwickelt sei und überdies in engerer Verbindung mit dem analog entwickelten Carbon stehe. In diesem Falle liessen sich die unter den Werfener Complexen liegenden Rauhwacken mit denjenigen des südalpinen Bellerophonhorizontes vergleichen.

Die Feststellung des Vorhandenseins und der Abgrenzung von die permische Reihe vertretenden Ablagerungen ist hier ähnlich wie in den Alpen, eine ebenso schwierige als wichtige Aufgabe. Das gänzliche Fehlen von Resten aus dieser Zeitperiode lässt sich nach den bisherigen Untersuchungen nur als Regionalerscheinung mit Sicherheit behaupten; ebenso erlangt aber auch jede Stellvertretung des Perm innerhalb gewisser mächtiger, mit der Trias oder mit dem Carbon enger verknüpfter Facies, nur regionale Verbreitung. Die Zugehörigkeit des Bellerophonhorizontes zur Permreihe steht für mich nach den in jüngster Zeit von mir in Kärnten gemachten Beobachtungen ausser Zweifel.

Trias und Rhät.

In den von der Kammlinie der küstenländischen Hochstufe nach abwärts und Südwest gegen die Küste zu herabgreifenden, schmalen Flanken des breitausgedehnten triadischen Hinterlandes sind nur drei Abtheilungen ihrer Verbreitung nach auf der Uebersichtskarte markirt — Buntsandstein (Werfener Schichten) — Muschelkalk und alpine Obertrias mit Inbegriff von rhätischen Bildungen.

Nur die untere Trias ist mit einer grösseren Constanz in der üblichen alpinen Hauptfacies vertreten und durch petrefactenführende Horizonte deutlich und local selbst gut charakterisirt. Die Kalk- und

Dolomitmassen, welche über den Grenzhorizonten von Werfener Schiefer und Muschelkalk folgen, sind bisher nicht gegliedert worden. Selbst dort, wo speciellere Aufnahmen als im krainisch-kroatischen und dalmatischen Küstenland gemacht wurden, und wo local z. B. der Wengener, Cassianer und Raibler Horizont durch eine deutliche Mergelschiefer-, Sandstein- oder Tuff-Facies kenntlich wird, sind die Verhältnisse schwierige und auf einer Karte von so generellem Maassstabe, wie die beigegebene, nicht zum Ausdruck zu bringen.

In den west- und südwärts von der Wasserscheide stärker abgerückten Aufbruchsgebieten ist zumeist nur die untere Trias vorhanden, während die Massenentwicklung von obertriadischen und rhätischen Kalken und Dolomiten fehlt. Jura-, Kreide- und selbst Eocän-Material grenzt hier zum Theil direct an Schichten der unteren Trias. Wir müssen uns hier darauf beschränken, das Vorkommen der drei auf der Karte markirten Hauptgruppen nach den in der Literatur vorliegenden Daten von Stur[1]), Lipold[2]), v. Hauer[3]), Foetterle, Stoliczka, Tietze[4]) und Bittner[5]) in knappster Form zu charakterisiren.

Untere Trias. Buntsandstein und Muschelkalk.

Im Isonzo-Abschnitt sind zwei Verbreitungsgebiete bemerkenswerth, dasjenige des Wasserscheiderückens zwischen Kirchheim und Sayrach, welches der untere Mittellauf des Idriaflusses im Streichen durchmisst, und das der Umgebung von Idria, welches vom oberen Mittellauf dieses Flüsschens durchquert wird.

Im ersten Gebiet folgt unmittelbar über den Carbonschiefern ein mächtiger Zug von grellrothem, schiefrigem Sandstein, der schon im untersten Niveau *Turbo rectecostatus* aufweist; dasselbe Leitfossil erscheint in den mittleren Schichten zahlreicher neben *Myacites Fassaensis* und *Naticella costata* und in den kalkig-mergeligen Lagen des oberen Grenzcomplexes in Gesellschaft von *(Tirolites) Cassianus Quenst.* Ein dünngeschichteter, schwarzer Kalk (typische Guttensteiner Facies) begrenzt südlich von Kirchheim den Werfener Schichtencomplex gegen die westlich anschliessenden, jüngeren Triasbildungen. In dem zweiten Gebiet zerfällt (nach Lipold) die Schichtenfolge in eine tiefere, mit dem unterlagernden Grödener Sandstein enger verknüpfte, petrefactenarme Sandstein- und Schiefergruppe, eine obere Kalkschiefergruppe von geringer (fünf Meter) Mächtigkeit und in Muschelkalk (Guttensteiner Schichten), welcher in vier abweichenden Ausbildungsformen auftritt.

Die K a l k s c h i e f e r g r u p p e (mit Uebergängen in dünnschichtigen Dolomit, zum Theil dichten, rothen Kalkstein und feinoolithische graue und röthliche Lager einschliessend) ruht zumeist conform auf der rothen Sandsteinschiefergruppe, tritt jedoch auch isolirt auf. Die Fauna des Seisser-Horizontes mit *Monotis Clarai, Avicula Venetiana, Pecten discites* etc. ist reichlich und ziemlich vollständig vertreten.

Die M u s c h e l k a l k g r u p p e umfasst: K a l k s c h i e f e r und schwarzg r a u e Kalksteine mit der Fauna der Campiler Schichten *(Naticella costata, Trachyceras cassianum, Trigonia costata, Gervillia socialis)*, welche sich regional verlieren und ganz oder zum Theil durch die dolomitische Facies ersetzt scheinen — Dolomite (100 Meter), zum Theil schiefrig oder breccienartig ausgebildet, regional mit mergeligen Zwischenlagen, oder stellenweise auch durch lichten Kalkstein und Rauchwacken (mit Ammoneen und Brachiopoden) ersetzt — endlich buntfarbige Knollenkalke (alte Laibacher Strasse) mit Ammoniten *(Pinacoceras cf. sandalinum* und *Trachyceras aff. Thuilleri)* als Vertreter des oberen Muschelkalkes (Reiflinger oder Buchensteiner Kalk).

Auf der ganzen Strecke zwischen dem Aufbruchsgebiet von Idria und dem Sattelaufbruch von Mrzla-Vodice-Fučine, welchen die Louisenstrasse und die Carlstadt-Fiumaner Bahn schneidet, kommen tiefere Triasbildungen nicht zum Vorschein. In dem langen kroatisch-dalmatischen Küstengebirge zwischen dem Krainer Schneeberg und der Dinara, jedoch treten dieselben mehrfach bis zur Wasserscheide oder erscheinen über dieselbe hinausgreifend und in Aufbrüchen auf der Gehängseite der Adria.

Sie bilden die Umrandung des carbonischen Sandsteingebirges von Fučine, sie treten in den Sattelgebieten ober Zengg und ober Carlopago in zugänglicher Weise über die Kammlinie und erscheinen in einem Längsaufbruch unter dem grossen Velebitrücken ober Jovic, sowie in den Querbruchgebieten der oberen Zermanja- und Kerkazuflüsse.

Eine gleich genaue Untersuchung wie im Idriagebiet liegt hier nicht vor und es scheint auch zumeist die Entwicklung eine minder klare und vollständige zu sein.

---

[1]) Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wipbach, Adelsberg etc. Jahrb. d. geolog. R.-A. 1858.

[2]) Erläuterungen zur geol. Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. geol. R.-A. 1874, Heft 4.

[3]) Geologische Uebersichtskarte etc. Blatt X. Dalmatien 1868.

[4]) Geologische Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Kroatien und dem nördl. Theil des Canals der Morlacca. Jahrb. d. geol. R.-A. 1873, Heft 1.

[5]) Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. (III.) 1880.

Eine dem unteren Kalk- und Rauchwackenhorizont und dem Grödener Sandstein und rothen Conglomerat entsprechende Unterlage ist nur selten angedeutet und jedenfalls wenig constant. Besser entwickelt erscheinen Aequivalente solcher fraglich permischer Schichten in den Aufbruchszonen jenseits des Hochrückens, z. B. bei Brussane, Citluk und Sv. Roch. Die constanteste Vertretung haben die rothen und verschiedenfarbigen, glimmerreichen, dünnschichtigen Sandsteine und Schiefer (Campiler Schichten). Petrefactenführende Lager mit *Naticella costata, Myaciten* und verschiedenen *Avicula*-Formen etc. wurden von Pažariste W., Ostaria, Počitelj, Sv. Roch u. s. w., sowie aus der Aufbruchszone des südwestlichen Gehänges des grossen Velebitrückens bekannt.

Weniger Anhaltspunkte liegen bisher für die Vertretung der kalkigen Abtheilung (Seisserhorizont) vor. Dieselbe scheint jedoch beispielsweise in der Schichtenfolge von Brussane, wo Kalke und Dolomitlagen mit den sandigen Schichten wechseln, in engerer Verbindung mit unterem Muschelkalk vorzukommen.

Besser entwickelt ist diese Gruppe der sandigen Kalksteine in dem Aufbruchsgebiet des Zermanjaursprungs und beiweitem am reichhaltigsten bezüglich der Fauna im Aufbruchsgebiet der Cikola an der Basis des Svilajagebirges bei Muč (Much).

Unter den Aufbruchsstrecken des Dinara-Abschnittes, welche bis zu den tiefsten Triasschichten gehen, zeigt jedenfalls die Schichtenfolge bei Muč die vollkommenste Entwicklung.

Die rothen Sandsteine und Mergelschiefer, welche hier die Basis bilden, erscheinen auch zwischen Neoric und Sinj. Werfener Schiefer mit Spuren der üblichen Myacitenfauna bilden in den Aufbrüchen der Kerka- und Četinaquellgebiete überhaupt und zum Theil in Verbindung mit Gypsstöcken die Basis von höheren Triasschichten oder werden direct von Kreidemassen bedeckt. Es ist hier nicht möglich, die verschiedenen Verhältnisse zu erörtern, unter denen die untere Trias in den Spaltengebieten von Savic, Knin, Verlika, Sinj und Muč auftritt.

Bei Muč ist jedenfalls die kalkige Gruppe in einer Weise entwickelt, dass eine sehr enge Verbindung zwischen Buntsandstein (Röth) und Muschelkalk ersichtlich ist. Dieselben Grenzschichten sind auch zwischen Sinj und Neoric vertreten. Für die Fauna der Schichten mit *Turbo rectecostatus, Naticella costata* und *Gervillia* ist hier das Auftreten von Ceratitiden (*Dinarites Muchianus* und *Dalmatinus*) neben Formen aus der Gruppe des *Tirolites cassianus* und *Din. Liccanus* v. Hauer[1]), dessen Originalexemplar von dem Fundort Vrello stammt.

Weiter aufwärts sind dunkle Kalke herrschend, jedoch konnte eine schärfere Trennung von unterem und oberem Muschelkalk nicht versucht werden. Schwarze Kalke mit *Naticella costata* kommen auch noch am Monte Cavallo bei Knin vor. Im Allgemeinen ist der untere Muschelkalk selbst in diesem Gebiete zum Theil durch Rauchwacken und Dolomite vertreten.

Diese Facies scheint denn auch in dem ganzen vom Velebitrücken beherrschten kroatischen Abschnitt zwischen dem Schneeberggebiet und dem Dinararücken die vorherrschende zu sein. Die Vertretung des Muschelkalkes durch dünn geschichtete schwarze Kalke und obere Knollenkalke ist, wie im Isonzo-Abschnitt so auch hier, eine regional beschränkte.

An zwei Punkten ist die Mitvertretung des „Virgloriakalkhorizontes" durch Brachiopoden der Recoarofauna im dalmatischen Verbreitungsgebiet constatirt. Vom Nordfuss des Debelo-Brdorückens bei Zunic nordwestlich von Knin liegt hornsteinführender schwarzer Kalk mit *Spiriferina fragilis* und ein lichter Kalk mit *Retzia trigonella* vor; überdies nach Schlönbach's Bestimmungen *Terebratula vulgaris* und *angusta Schloth., Spirif. hirsuta Alberti* und *Mentzeli Dunk.* Bemerkenswerth ist das Erscheinen einer Cassianer Form, *Retzia* (?) *quadricostata Laube* sowohl an diesem Fundort als in dem Niveau mit *Spiriferina hirsuta Alberti sp.*, welches bei Ogorie im Triaszug von Muč durch helle Dolomitbänke von dem petrefactenreicheren, unteren Muschelkalkhorizont (Guttensteiner Facies) getrennt wird.

Obere Trias und Rhät.

Beiweitem lückenhafter und unvollkommener noch als die Schichten abwärts vom oberen Muschelkalk sind in dem weitaus grössten Theile des Küstenlandes die mächtigen Dolomit- und Kalkmassen untersucht und ihrer Gliederung nach bekannt, welche unter dem Horizont der grauen Liaskalke oder unter übergreifenden Schichten des oberen Jura und der Kreideformation lagern. Es liegt dies einerseits in der Schwierigkeit der natürlichen Verhältnisse, insbesondere an der grösseren Unzugänglichkeit dieser Gebiete und an der Gleichförmigkeit der Faciesentwicklung, andererseits eben auch an der für Lösung derartiger Aufgaben völlig unzureichenden Zeit bei generellen Aufnahmen.

---

[1]) Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Cl. Sitz.-Ber. Bd. LII, 1865—66.

Von allen Abschnitten der Hochstufe ist es wiederum nur der des oberen Isonzogebietes, aus welchem genauere Daten für eine Gliederung vorliegen und wo die Einförmigkeit der petrographischen Facies in der That auch leichter erkennbare Unterbrechungen zeigt.

In der von dem Terglou gekrönten, vom Trentazufluss des Isonzo in Nordost-Südwestrichtung geschnittenen Gebirgsmasse herrscht Dachsteinkalk und Hauptdolomit in enger Verbindung mit der tieferen Dolomitfacies der Trias. In dem Gebiet des Schwarzenbergrückens, wo die Fortsetzung dieser Facies auf paläozoischer Unterlage ruht, liegen nicht nur besondere Glieder der oberen Trias und der rhätischen Stufe, sondern auch Kreidekalke übergreifend auf alten Sandstein und Schiefergebirge.

In dem Gebiet endlich, welches der Idriafluss von SO. nach NW. durchzieht und dessen Zuflüsse (Bača und Idriza) von Nord und Ost her durchqueren, zeigen die Triasbildungen (nach Stur) zwei Entwicklungsformen.

Im Nordabschnitt (Bačathal) folgt stellenweise unmittelbar auf alten Carbonthonschiefer Sandstein, schwarzer Schiefer und Kalkmergel des Cassianer Horizontes mit bezeichnenden Fossilien *(Equisetites columnaris Brgt., Trachyceras (Am. Aon), Cidaris dorsata, Avicula bidorsata, Turritella Lommeli Münst.* etc.) und stellenweise ein Tuffsandstein. Darüber erscheinen gegen Nord mächtige Kalkbänke, zum Theil hornsteinführend, im Wechsel und überlagert von dünnschichtigen Plattenkalken als Aequivalente der Raibler Schichten, stellenweise (Perseniza) vertreten durch Wechsel von schwarzem Schieferkalk und rothem Sandstein mit Uebergang in mächtigere rothe Sandsteinmassen nach oben.

Hier fehlt local der Hauptdolomit sammt den rhätischen Schichten und dem Lias. Jurassische oder untercretacische rothe und graue Kalkschiefer grenzen zum Theil unmittelbar an den Raibler Complex.

Im grösseren Südabschnitt (Kirchheim-Idria) herrscht westwärts von dem oben gekennzeichneten Hauptgebiet der Untertrias und südwärts von der Cassian-Raibler Facies des Bačagebietes die Dolomitfacies vor. Nur stellenweise ist ein Tuff-Facies (Pietra verde-Sandstein und Conglomerat) selten in Begleitung von Augitporphyr zwischen der unteren Trias und dem Dolomit entwickelt, in welcher das Vorkommen vereinzelter Aonformen durch Lipold constatirt wurde.

Der entweder unmittelbar auf Buntsandstein oder Pietra verde lagernde oder durch Kalkschieferzonen mit Halobien davon getrennte Dolomit ist meist gut geschichtet und vertritt zum Theil nicht nur die Wengener und Cassianer Facies, sondern auch den Muschelkalk.

Die schwarzen Kalke und Kalkschiefer (mit *Pachycardia rugosa)* am linken Flussufer zwischen Ober- und Unter-Tribuše umfassen (nach Stur) mehr als den typischen Raibler Horizont. Dieselben werden im unteren Tribušethal von einem ungeschichteten, weissen Dolomit überlagert, über welchem in übergreifender Lagerung die Plassenkalke des Ternowaner Waldes dort anschliessen, wo nicht, wie Lipold angibt, eine dem Dachsteinkalk äquivalente Dolomitbildung als unmittelbar Hangendes folgt.

In dem Gebiet der Umgebung von Idria sind (nach Lipold) Wengener, Cassianer und Raibler Schichten in petrefactenführender Facies vertreten. Die Wengener Schichten, Tuffsandsteine und Mergelschiefer mit Hornsteinausscheidungen, charakterisirt durch *Posidonomya Wengensis, Daonella Lommeli, Trachyceras sp.* etc., zeigen dem „Korallenerz" der Grubenbaue ähnliche Absonderungen und umfassen auch den erzführenden Lagerschiefer von Idria. Diese Gruppe liegt mehrfach direct auf der Dolomitfacies des unteren Muschelkalkes und ist in dem Falle von geringerer Mächtigkeit, wenn sie von der Gruppe der pflanzenführenden Schiefer und Conglomerate überlagert wird, welche regional als eine den Wengener und Cassianer Horizont zugleich umfassende Facies entwickelt ist, in welcher der petrographische Typus der unteren Gruppe sich zum Theil wiederholt.

Die Gruppe der pflanzenführenden Schiefer (Skonza-Schichten), die sich von den typischen Wengener Schiefern fast nur durch Aufnahme kohliger und bituminöser Substanzen und stellenweise durch thonschieferartige Ausbildung unterscheidet, enthält eine reichere Flora mit *Equisetites arenaceus Bgt., Calamites Meriani Bgt., Neuropteris Gaillardoti* und *cf. elegans, Pecopteris triassica Stur., Chiropteris Lipoldi* und *primata Stur., Pterophyllum Zayeri, Danaeopsis Marantacea Pressl* u. s. w. Auf gewissen Strecken (besonders im Skonza-Graben und rothen Graben) sind nach oben Uebergänge in dunkles Conglomerat zu beobachten, über welchem das weiter verbreitete lichte Conglomerat folgt, welches streckenweise auch selbstständig auftritt. Die Conglomerate, die relativ höchste Gruppe der Reihe, enthalten verschiedenfarbige ei- bis faustgrosse, wenig geglättete, meist eckige Kalk- und Dolomitbruchstücke mit kalkig-sandiger bis thoniger Bindemasse. An verschiedenen Punkten ist ihre directe Auflagerung auf Kalk und Dolomit des Muschelkalkes zu beobachten.

Cassianer Schichten sind theils in der eben bezeichneten Facies der Wengener Pflanzenschiefer und Conglomerate, theils durch Kalksteine und Dolomite vertreten. Dunkelfarbige, dünnplattige Kalke (mit Voltzia, Fischschuppen *(Lepidotus)*, *Posidonomya Idriana Mojs.* und *Lingula Lipoldi Stur)*, dick-

bankige Kalksteine (mit *Daonella sp.*, *Entrochus cf. cassianus*, *Trachyceras* und verschiedenen Bivalen und Gastropoden-Auswitterungen auf den Schichtflächen), Dolomite mit Steinkernen von grossen *Chemnitzia*- und *Natica*-Formen (Schlerndolomit) bilden die Hauptentwicklung.

Raibler Schichten. Die obersten Horizonte der in der Umgebung von Idria entwickelten oberen Trias bestehen aus Kalksteinlagern, über welchen mergelige und sandige Kalkschiefer, Tuffe und Tuffmergel folgen. Dieselben entsprechen im Ganzen mehr der eigentlichen Raibler als der Lunzer Facies. Die Hauptverbreitungsstrecken sind im engeren Gebiete von Idria nächst der alten Laibacher Strasse und im oberen Idriathal aufgeschlossen. In letzterem Gebiete folgen auf knollig abgesonderte Kalksteinbänke (mit *Megalodus Columbella* und *Chamaeformis)* sandige Mergel- und Kalkschiefer mit kiesführenden Kalksteinlinsen und kohligen Schieferlagen und einem ersten Horizont der *Pachycardia rugosa*, und endlich Tuffe und Tuffsandsteine im Wechsel mit grossen Mergelschiefern mit *Trigonia Kefersteini*, *Pecten fibrosus* und *Pachycardia rugosa*. Cassianer und Raibler Schichten sind in diesem ganzen Triasgebiet (wie schon Stur bemerkt) theils unmittelbar in analoger Facies mit einander verknüpft, theils durch mächtigere Kalk- und Dolomitablagerungen von einander getrennt, oder auch vollständig durch dieselben ersetzt.

Die Begrenzung der südlich einfallenden Triasschichten dieses Verbreitungsgebietes durch transgredirende, fast horizontal gelagerte Kreidekalkbänke tritt hier an die Stelle der Abgrenzung durch die Jurabildungen des Ternowaner Waldgebirges oder durch rhätische Kalke und Dolomite.

Die rhätische Gruppe fehlt in der näheren Umgebung des Idrianer Triasgebietes. Ueber dem oberen Tuffcomplex folgt eine (400 Meter) mächtige Masse gut geschichteter Dolomite, welche als Aequivalent des Hauptdolomites angesehen wird, und welche weiter südlich streckenweise von weissen, oolithischen Kalken der Juraformation überlagert wird.

In grosser Ausdehnung und imposanter Mächtigkeit ist die Gruppe der Dachsteinkalke und Dolomite im nördlichsten Theil des Isonzogebietes entwickelt, welches einerseits von der über den Terglou steigenden Wasserscheidelinie zwischen Predilpass und Schwarzenberg und andererseits von der über den Monte Canin setzenden italienischen Grenzlinie eingeschlossen wird. Die Dachstein-Bivalve wurde an verschiedenen Punkten des ganzen Gebietes gesehen und gesammelt, unter anderen Punkten auch auf dem zerrissenen Hochalpen-Plateau des Flitscher Gebirges, am Schwarzenberg und (nach v. Hauer) in Blöcken des Pichaugebirges nördlich von Ternowa und Caporetto in Gemeinschaft mit *Chemnitzia eximia Hörn.* Ich selbst sah ihre Durchschnitte im Kalkstein der Flitscher Klause.

Im Velebit-Abschnitt sowie in den Dolomit- und Kalkschichten, welche in den dalmatischen Aufbruchgebieten und in besonderer Mächtigkeit in dem das Narentathalgebiet durchquerenden Complex über der unteren Trias entwickelt sind, konnte eine Gliederung der oberen Trias und eine schärfere Trennung von Aequivalenten der rhätischen Stufe und des unteren Lias auf Basis der wenigen, bei den Uebersichtsaufnahmen gemachten Beobachtungen bisher nicht versucht werden. Weder Stoliczka und Foetterle noch auch Stur und Tietze konnten im kroatischen Küstenlande zu scharfer Trennung nach unten und oben und noch weniger zur Fixirung sicherer Horizonte gelangen. Ebensowenig hat Bittner bisher in der Hercegovina einen diesbezüglichen Versuch unternommen.

Dass jedoch die Schichtenfolge von dunkelgrauen bis schwarzen Kalksteinbänken, welche vom Grobniker Kessel her durch das Velebitgebirge zu verfolgen ist, und über dem mit splitterigen Kalksteinschichten wechselnden Triasdolomit herrscht, Aequivalente der grauen Kalke des Unterlias umfasst, ist höchst wahrscheinlich. An mehreren Punkten (wie beispielsweise bei Lukovo und Malli Hallan) ist die Facies der Megalodonten und Lithiotis führenden Schichten von Podpeč und Franzdorf in Krain vertreten, welche nach den neuesten Untersuchungen den mit dem grauen Liaskalk verknüpften analogen Schichten Südtirols entsprechen. Derselbe Horizont kommt in Dalmatien auf dem Südplateau des Debelo Berdo (Knin N.) ostwärts Smugia zum Vorschein. Diese bei den älteren Aufnahmen mit in die Trias einbezogene Stufe, sowie wahrscheinlich auch noch höhere Schichten der Liasformation dürften nach den Andeutungen Bittner's auch im Narentagebiet in den über den Triasdolomiten folgenden Complexen von zum Theil oolithischen Kalken vertreten sein.

In Dalmatien jedoch wurden bei den Uebersichtsaufnahmen Anzeichen von petrefactenführenden Kalksteinhorizonten der oberen Trias sowie des regional beschränkten Auftretens auch einer anderen Facies nachgewiesen. Aus der Gegend nördlich von Knin, wo die obere Trias vorwiegend durch lichte Kalksteine und Dolomite repräsentirt wird, liegen Kalksteine mit Gastropoden und Bivalven von obertriadischem Habitus vor *(Pecten Margharitae Hau.*, *Hinnites cf. denticostatus Klipst.*, *Avicula cf. caudata Stopp.*, *Natica cf. pseudospirata d'Orb.*, *Chemnitzia subcolumnaris Münst. sp.*, *Pleurotomaria Johannis Austriae Klipst.* und *Pl. cf. delicata Laube* nach Schlönbach) und grünlich gefärbte Tuffgesteine vom Habitus der Pietra verde erscheinen über dem oberen Muschelkalk (westlich von der Höhe von Oton).

Ueber dem Virgloriakalk des Durchschnittes von Muč gegen den Svilajarücken folgen helle Kalksteine und Dolomite mit Spuren von globosen Ammoniten, und im Thal von Ogorie zeigen sich in einzelnen Wasserrissen von der Höhe herabgeschwemmte Stücke des grünlichen Tuffgesteins.

Für die Gliederung der oberen Trias des Küstenlandes wird sich mithin das Svilajagebirge sowie das Gebirge zwischen dem Velebit und dem Dinararücken, nordwestwärts und nordwärts von Knin, zu näherem Studium empfehlen, da die in einem Sommer durchgeführte Generalaufnahme von ganz Dalmatien dies nicht zu leisten vermochte.

In dem dalmatischen Südabschnitt der Bocche di Cattaro und der Küste von Budua-Castel-Lastua wurden, als der oberen Trias zugehörend, hornsteinreiche lichte Kalksteine mit mergeligen Zwischenlagen ausgeschieden, welche lagenweise, mit Schalen von verschiedenen an *Halobia* erinnernden Formen erfüllt sind. Dieselben treten längs der Küste sowie auf den Scoglien Katič und Domenica und SW. von Fort Prišeka (Presjeka) auf und sind südwärts von Cattaro, durchstreichend bis nordwestlich von Castel-Nuovo, zu verfolgen. In letzterer Gegend sind mit den nordwärts unter das Kreidegebirge einfallenden gelblichen, hornsteinreichen Kalksteinschichten auch roth- und buntgefärbte, zum Theil breccienartige Kalke und körnige Dolomite verbunden, in welchen nach v. Hauer an Cassianer Formen erinnernde Petrefactenspuren, darunter *Porcellia cingulata Münst.* vorkommen. Lipold fasste hornsteinreiche, petrographisch mit dem Halobienkalkstein übereinstimmende Kalke der Umgebung von Cattaro als zur Kreide gehörig auf. Die Möglichkeit, dass die oberjurassische, hornsteinführende Plattenkalkfacies des Mte. Lemesch, in welcher mit Halobia und Monotis verwandte Formen neben Aptychen und Ammoniten vorkommen, zum Theil als Trias gedeutet wurde, kann hier vorläufig nicht in Betracht gezogen werden. Nur Specialuntersuchungen können diesbezüglich Aufklärung verschaffen. Wenn auch das Fehlen der tieferen Trias in diesem Abschnitt wahrscheinlich ist, so deutet doch das Auftreten von Tuffgesteinen und Melaphyr in der Nähe der Monotiskalke SW. von Prišeka das Vorhandensein einer obertriadischen Facies an.

Die Repräsentanz der rhätischen Stufe durch Dachsteinkalk ist in keinem anderen der Gebirgsabschnitte des Küstenlandes als in dem des Isonzo bisher mit Sicherheit erkannt worden. Eine sichere Vertretung des Kössener Horizontes wurde bisher in keinem Abschnitte des Küstengebirges nachgewiesen.

Lias und Jura.

Es ist schon aus der stark unterbrochenen Art und Weise des Auftretens von Gebirgsresten der Juraformation, wie es die Karte zeigt, ersichtlich, dass für dieses Verhältniss vorzugsweise in dem ungleichartigen Wirken mehrerer Erosionsepochen sowie in der Verschiedenheit der ursprünglichen Absatzverhältnisse und der Unterbrechungen der regelmässigen Aufeinanderfolge der Lias- und Jurasedimente in verschiedenen Verbreitungsregionen die nähere Erklärung wird gesucht werden müssen. Dabei darf jedoch auch der Umstand nicht übersehen werden, dass erst von genauen Untersuchungen eine wesentliche Vervollständigung unserer Kenntnisse über die Verbreitung von Resten dieser Formationen längs der Grenze von Trias und Kreide noch zu erwarten steht. Wir befinden uns bezüglich dieses schwierigen Themas in einem Anfangsstadium, welches erst nach Ersatz der flüchtigen Generalaufnahme durch sehr detaillirte Aufnahmen zu einem befriedigenden Fortschritt und Abschluss gebracht werden kann.

Insbesondere dürfte in Zukunft die Vertretung von rhätischen Kalken und von Schichten des Unterlias innerhalb gewisser noch mit zur oberen Trias einbezogener Complexe von grauen und schwarzen Kalken nachgewiesen werden können. Das Verhältniss von Lias und Jura zur Unterlage, sowie das Verhältniss zu den Schichtcomplexen der Kreideformation nach oben zeigt die bedeutendsten Lücken nicht nur in der Natur, sondern auch bezüglich des Standes der bisherigen Untersuchung und Erkenntniss.

Jedenfalls kommen, wie schon erwähnt, die mit den grauen Brachiopodenkalken und den Megalodontenbänken Krains (Podpeč, Franzdorf, Krimmberg etc.) eng verbundenen Schichten mit den durch Gümbel[1]) als vegetabilisch erklärten und als *Lithiotis* beschriebenen, schalenartigen Resten[2]) auch mehrfach in der Grenzzone der oberen Trias gegen die Kreide zum Vorschein (Gegend von Lukovo bei Novi und von Mali Hallan im Velebitgebirge). Da nach den neueren Untersuchungen von L. v. Tausch[3]) jene Krainer Schichten, welche früher als oberstes Glied der Trias zugerechnet wurden, als Aequivalente der analogen,

[1]) Abhandl. d. königl. bayer. Akad. d. Wissensch. II. Cl., XI. Bd., I. Abth., 1871.

[2]) A. de Zigno, Annotazioni palaeont. sulla Lithiotis problematica Gümb. Memorie del r. Ist. Veneto di scienze etc. Vol. XXI, 1879.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, Nr. 8.

mit den grauen Kalken Südtirols eng verknüpften Schichten des unteren Lias betrachtet werden, so würde das Gleiche eventuell für die kroatisch-dalmatischen Reste der Zone mit Durchschnitten von Megalodonten und *Lithiotis*-Lagen Geltung erlangen.

Dass Oberlias und Dogger theils gänzlich fehlt, theils nur sporadisch in vereinzelten Schollen vor Zerstörung erhalten blieb, darf für das küstenländische Gebiet als wahrscheinlich angenommen werden. Von Wichtigkeit für die Lösung der Frage nach der Vertretung und Art der Entwicklung der Schichtenfolge von der Triasgrenze aufwärts bis zu dem in der Facies lichter, hornsteinführender Schiefer und Plattenkalke entwickelten Malm kann eventuell noch das Ternowaner Waldgebirge im Norden und das Svilaja-Lemeschgebirge im Süden werden, wo der obere Jura in mächtiger Entwicklung und bedeutender Verbreitung, jedoch in abweichender Hauptfacies an der Gebirgsbildung einen hervorragenden Antheil nimmt. Es ist hier die wichtige Aufgabe zu lösen, inwieweit etwa tiefere Horizonte in ähnlicher Facies wie der oberste Jura auftreten und mit demselben verbunden erscheinen und inwieweit solche Complexe transgredirend auf rhätischen und triadischen Schichten liegen. Ganz besonders sind die durch rothe und durch dunkelgraue Hornstein-Einschlüsse auffallenden Kalkschichten des Isonzo-Gebietes, welche auf der alten Karte zum Theil mit unter der Bezeichnung „Woltschacher-Kalk“ zusammengefasst wurden, diesbezüglich in Betracht zu ziehen.

Selbst in dem die hohe Ternowaner Waldgebirgsstufe mit der Hauptkette des Terglou verbindenden Theile des küstenländischen Wasserscheiderückens, welcher vorwiegend aus den auf unserer Uebersichtskarte mit der oberen Trias vereinten rhätischen Kalken, insbesondere Dachsteinkalk besteht, finden sich nur sparsame Reste von älteren Jura- und Liasbildungen. Dies gilt in erhöhtem Masse für die dem Isonzo zugekehrte küstenländische Seite. In dem der Save zugekehrten krainischen Gebiete sind auf den durch das Wocheiner Thal getrennten Gebirgsabschnitten ausser ansehnlicheren Beständen von Hierlatzkalk auch Adnether und Grestener Schichten in unscheinbaren Resten zurückgeblieben.

Den Grestener Schichten der Wochein vergleichbar sind nach Stur gewisse in dem Dachsteinkalk des Schwarzenbergrückens eingekeilte, schwarze und röthliche Schiefer und Sandsteine. Von Resten oberjurassischer Ablagerungen sind aus dem Wocheiner Savegebiet in Auflagerung auf Hierlatzkalk nur oolithischer Kalk in Verbindung mit höheren weissen und röthlichen Plattenkalken (Stur's fragliche Diphyakalke von Wittnach) bekannt; aus dem Isonzogebiet kannte man seit längerer Zeit (vergl. v. Hauer, Geol. Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino) die westlich von Caporetto auf dem Dachsteinkalk des Stougebirges horizontal gelagerten Jurakalkschollen mit *Phylloceras Homairei* und *Phylloceras tatricus* nebst *Aptychus lamellosus*.

In dem grössten Verbreitungsgebiet der Juraformation innerhalb der ganzen Gebirgsmasse, welche der Adria zugewendet ist, im Lascak-Ternowaner Gebirge übernimmt eine ganz besondere Facies des Oberjura die Hauptrolle.

Hier herrschen nach Stur Conglomerate und conglomeratische Kalke, verschieden dicht gruppirte, abgerollte Kalkbrocken, von gleichartiger Kalkmasse umschlossen. Zahlreiche Einschlüsse erweisen sich als abgerollte Petrefactensteinkerne, die zum Theil von Diceraten herstammen dürften. Man hat diese Ablagerung als ein dem Plassenkalk entsprechendes Aequivalent der Stramberger Schichten aufgefasst.

Das vereinzelte Vorkommen von jurassischen Nerineen (*Ner. Stazycii Zeusch.* im Lasčekgebirge und von *Ner. Haueri Peters* und *Ner. cf. carpathica Zeusch.* in dem grossen Conglomerat östlich von Schönpass), sowie das Auftreten von *Terebratula formosa Suess* im Liegendkalke der conglomeratischen Kalke des Ternowaner Waldes waren bisher als die einzigen Anhaltspunkte für diese Deutung bekannt. Bei einem Besuch der Gegend von Ternova vermochte ich zu constatiren, dass die an Nerineen reichen Juraschichten, welche nahe nordostwärts von der Ortschaft durchstreichen, eine mächtige, auf der alten Karte noch zum Jura mit einbezogene Vorlage von gegen SW. abfallenden Bänken des zum Theil Rudisten- und Echiniden-Reste enthaltenden, oberen Kreidekalksteines haben. Jedenfalls hat man es bezüglich der Conglomeratbildungen zumeist mit einer jüngsten Strand- und Brandungsablagerung des Jurameeres, mit einer Grenzbildung zu thun, deren Position in Bezug auf normale Ablagerungen des Gebietes noch näher festgestellt werden muss. Als solche Ablagerungen erscheinen insbesondere die durch Hornsteinlagen ausgezeichneten weissen Kalke der Umgebung von Merzawec im Mittelterrain dieses Gebirgsgebietes und die grauen zum Theil oolithischen Crinoidenkalke der Gegend von Loqua. In der erstgenannten Schichtengruppe ist das Auftreten der im dalmatischen Hauptverbreitungsgebiet des oberen Jura vorherrschenden Facies angedeutet.

Ganz ähnliche hornsteinführende, lichte Kalke, wie hier, finden sich innerhalb der durch Schiefer- und Plattenkalke ausgezeichneten Juracomplexe des Lemeschgebirges und des Gebirges nordöstlich von Knin.

Während wir jedoch in dem nördlichen Hauptgebiet am Schluss der Jura-Ablagerungen die deutlichen Anzeichen des Eintrittes einer Periode der Zerstörung älteren Materials zu beachten haben,

bietet sich uns in dem südlichen Hauptgebiet höchstwahrscheinlich eine bessere Gelegenheit, die Frage zu studiren, inwieweit eine gleichförmige Fortentwicklung der oberjurassischen Facies hier auch noch während des ältesten Zeitabschnittes der Kreideperiode zu constatiren sei.

Ebenso schwierig zu erforschen als ungenügend bekannt ist das Verhältniss der Grenzzonen zwischen Trias und Kreide in dem weiten langgestreckten Theil der Hochstufe, welche vom Quellgebiet des Wipbachflusses bis zum Quellgebiet des Zermanja- und des Kerkaflusses reicht.

Weder in der Unterlage der Rudistenkalkmasse des Birnbaumer Waldgebirges mit dem Nánosberg, noch auch in derjenigen des Gebirgsabschnittes mit dem Krainer Schneeberg wurden bisher sichere Vertreter des Lias oder des oberen Jura nachgewiesen. Wenn es auch wahrscheinlich ist, dass die Transgression der Abtheilung der Unterkreide (mit der Requienienfacies des Urgonien aus der Umgebung von Rakek-Loitsch) über die Triasbildungen eine sich wiederholende Erscheinung ist, so darf doch der Fall nicht als ausgeschlossen betrachtet werden, dass auch hier, wie in dem südlichen kroatischen Abschnitt noch Reste von Aequivalenten der Lias- und Juraformation an der Basis der Kreidekalkmassen aufgefunden werden.

Diese Frage fällt jedoch weniger in den näheren Kreis unserer Betrachtung, da dieser Abschnitt der östlichen Grenzlinie der küstenländischen Kreideformation schon ganz dem Hinterland angehört.

Eine bedeutende Vorlage von jurassischen Kalken, welche das bis zur Carbonunterlage aufgebrochene Triasgebirge des Wasserscheidekammes zwischen dem Jelenač östlich von Klana und dem Tribotin-B. östlich von Novi von dem Rudistenkalkzuge trennt, der sich als Fortsetzung der Kreidegebirgsmasse des Krainer Schneeberges darstellt, wurde nach den Angaben Stur's[1]) auf unserer Uebersichtskarte eingezeichnet. Dieselbe ist in bedeutender Breite insbesondere ostwärts von Fiume im Hintergrund des Grobniker Kesselthales entwickelt und besteht aus Crinoidenkalk, oolithischem Kalk mit Brachiopoden, hornsteinführenden Kalken mit Cephalopodenresten und Breccienkalk.

Es scheint, dass man hier eine dem Complex des Ternowaner Gebietes entsprechende Vertretung des Jura vor sich hat. Darunter aber dürfte sich auch eine Vertretung von Unterlias und Rhät anschliessen. Auf dem Durchschnitt zwischen Lukovo und Bribir in der Nähe des Wetterniak, sowie zwischen Obrovazzo und Mali Hallan sind jedenfalls die Aequivalente der grauen Kalke von Karlstadt im Verein mit der Megalodonten- und *Lithiotis*-Facies von Podpeč (Krain) vorhanden. Zu diesem Horizont scheint auch der obere Theil der Megalodus-Kalksteine und Dolomite zu gehören, welche den Grobniker Jurakalkzug von der unteren Trias trennen.

Für die Wahrscheinlichkeit, dass eine dem Studium der unteren Grenzzone der Kreidegebiete gewidmete Specialuntersuchung zu bestimmteren Aufschlüssen über die einstige Verbreitung jurassischer Schichten führen dürfte, sprechen von Stoliczka[2]) und Foetterle gemachte vereinzelte Funde im Hinterlandgebiet, wie der dunkle Kalkstein von Begovorazdolje mit *Perisphinctes polyplocus,* der graue Kalk mit *Opis cf. lunulata* von Dreżnica, sowie der graue Kalk von Lapač mit Planulatenresten.

Von weit grösserem Interesse und hervorragenderer Bedeutung als die Vertretung der Juraformation im görzisch-krainischen und im kroatischen Abschnitt des Küstenlandes erweist sich, bereits nach den bis jetzt vorliegenden Funden und Beobachtungen, die Entwicklungsform des mittel- und süddalmatischen Jura.

Nach den schon durch F. v. Hauer (Geol. Uebersichtskarte, Blatt X, Dalmatien) zusammengestellten Daten, nach einer Reihe von Bestimmungen, welche ich Herrn Dr. Uhlig verdanke, sowie nach einigen eigenen Beobachtungen, lässt sich darüber vorläufig Folgendes sagen:

Es muss zunächst hervorgehoben werden, dass die Verbreitung von oberjurassischen Schichten, welche in der Facies von hornsteinführenden Aptychenkalken in enger Verbindung mit Platten- und Schieferkalken vom Habitus der lithographischen Schiefer von Solenhofen ausgebildet sind, eine weit grössere Verbreitung auf dem Festlande und vielleicht auch auf der Insel Lesina besitzen, als dies auf der geologischen Uebersichtskarte v. Hauer's oder der hier beigegebenen Orientirungskarte ersichtlich gemacht werden konnte. Leider wurde im vergangenen Frühjahr meine Absicht, die Abgrenzung dieser Facies gegen die Rudisten führenden Horizonte der Kreide im Svilaja- und Dinaragebiet zu verfolgen, um die Aufeinanderfolge der Petrefacten führenden Horizonte und damit zugleich auch die Frage zu studiren, inwiefern etwa Oberjura und Neocom hier durch analoge Ausbildung der petrographischen Facies und durch Uebergangs- oder Mischformen mit einander verknüpft sind, wegen des Eintrittes unmöglicher Witterungsverhältnisse zum grössten Theil vereitelt. Immerhin gelang es doch, einige Beobachtungen zu machen, welche nicht ohne Werth für die Auffassung dieser interessanten Frage werden dürften.

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, Nr. 13, pag. 242.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—62, Bd. XII, pag. 528.

Weit vollständiger und lehrreicher noch als die an den eben genannten Fundpunkten gebotenen Anhaltspunkte sind die Belege, welche aus dem Complex der Juraschichten des Lemeschgebietes bereits vorliegen.

Was zunächst das paläontologische Material anbelangt, so nimmt eine (durch den verstorbenen Werksdirector Herrn Schlehan) in den Besitz der geologischen Reichsanstalt übergegangene Sammlung von Plattenkalken mit einer ansehnlicheren Ammoneenfauna, mit Aptychen und Belemniten nebst reichlicher Vertretung einer neuartigen Gruppe [1]) von an *Daonella (Halobia?) Moussoni* im Gesammthabitus erinnernden Formen, sowie von petrographisch diesen sehr ähnlichen Platten mit schiefrigen Ablösungsflächen und einer Anzahl wohlerhaltener Fischreste den ersten Platz ein. Alle diese Funde tragen die Bezeichnung Lemesch-Berg, und es ist der Schluss ziemlich berechtigt, dass dieses Material das Ergebniss mehrjähriger Aufsammlungen in der am längsten bekannten und durch Steinbrüche erschlossenen Fundgegend dieses Gebietes auf der gegen Verlika (Vrlka) zugewendeten Bergseite darstellt.

Die nahe Zusammengehörigkeit der Bivalvenlager mit der Ammoniten führenden Hauptzone ist durch Erscheinen dieser Zweischaler auf Ammoneen führenden Stücken und von Ammoneenresten in *Monotis?*-platten erweisbar. Die Fischschiefer dürften jedoch einem besonderen Horizont des gleichen Hauptcomplexes angehören, wenngleich das Auftreten von kleinen Aptychen in denselben constatirt wurde.

Nach den von Herrn Dr. V. Uhlig freundlichst durchgeführten Bestimmungen und den daran geknüpften Schlüssen ist durch diese Ammoneenfauna eher eine Parallelisirung mit dem oberen Kimmeridgien als mit dem Tithon zulässig, wenngleich die Fauna zu einer ganz genauen Niveaubestimmung noch nicht ausreicht.

Eine Reihe der vertretenen Formen kommt sowohl in den *Acanthicus*- und *Tenuilobatus*-Schichten als auch in den höheren Stufen des Oberjura vor. Von Arten, welche für das obere Kimmeridgien bezeichnend sind, liegt *Oppelia Haeberleini* und *steraspis* und *Perisphinctis Ulmensis* vor.

Die grössere Zahl der bestimmbaren Arten des Ammoniten führenden Lemeschkalkes tritt zwar auch im Solenhofer Schiefer auf; da jedoch bisher keine für die Tithonstufe speciell bezeichnende Form vorliegt, kann nach Dr. Uhlig's Meinung aus dieser Ammonitenfauna allein die Vertretung des Tithon nicht abgeleitet werden, und sei die nähere Verwandtschaft der dalmatischen und Solenhofer Ammonitenfauna auf den analogen Faciescharakter zurückzuführen. Auffällig erscheint das Fehlen der Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras* in diesem mediterranen Verbreitungsgebiet. Der alpine Habitus der Fauna ist nur durch zwei Arten der Gattung *Simoceras* angedeutet, im Uebrigen tritt jedoch der schwäbisch-fränkische Habitus in den Vordergrund.

Zieht man nächst dieser für die Entwicklung einer nahe an das Tithon reichenden, oberen Kimmeridgien-Fauna auch das wenngleich bisher noch vereinzelte Auftreten von *Terebratula diphya* in den Complexen derselben Fundgegend, sowie das Auftreten einer Fischfauna von cretacischem Gesammthabitus innerhalb des die gleiche Gesteins-Facies einhaltenden und wiederholenden Complexes mit in Betracht, so muss man der Vermuthung Ausdruck geben, dass man es hier mit einer Schichtenfolge zu thun habe, welche nicht nur nach abwärts, sondern auch nach aufwärts von der oberen Kimmeridge-Stufe in sehr analoger Facies entwickelt ist und den Nachweis einer regional engeren Verbindung des Oberjura mit der unteren Kreide noch in Aussicht stellt.

Nach den Bestimmungen Dr. Kramberger's befinden sich, abgesehen von einer neuen Elopopsis form, unter den Fischen des Lemeschkalkschiefers durchgehends nur solche Arten, welche auch für die Fischfauna von Lesina und des Gebietes von Comen bezeichnend sind. Dies würde demnach für ihre Zugehörigkeit zur Kreide sprechen.

An allen drei Fundstätten ist die unmittelbare Nachbarschaft Rudisten führender Horizonte nachweisbar. Es fehlt bisher jedoch der sichere Nachweis der schärferen Aequivalenz eben dieser drei regionalen Fisch-Facies unter einander, sowie die vollkommene Klarstellung ihrer örtlichen Lagerungsverhältnisse.

Von allen Verbreitungsgebieten, aus denen die bezeichnete Facies bisher bekannt wurde, dürfte sowohl wegen des nebstbei vorhandenen Petrefactenmaterials als bezüglich der tektonischen Verhältnisse dasjenige des Lemesch-Sattels zwischen Miocic bei Dernis und Verlika noch besondere Bedeutung erlangen.

Wir kennen stark gestörte, gefaltete und nach Bruchlinien verschobene Hornstein führende Schiefer- und Plattenkalke nordostwärts von Knin mit vereinzelten Spuren von Aptychen. Aus der Umgebung von Chievo, zwischen Knin und Verlika, ist einerseits das Vorkommen von Fischen (*Chirocentrites* nach Kner), welche auch in Comen und auf Lesina vorkommen, und andererseits auch das Erscheinen von Aptychen,

[1]) Die reich entwickelte Formenreihe kann immerhin als Stellvertreterin der Gruppe der *Monotis lacunosae* aus dem weissen Jura γ angesehen werden, obgleich es sich bisher durch Präparation des Materials noch nicht feststellen liess, ob die Zustellung zu Daonella oder zu Pseudomonotis die grössere Berechtigung habe.

Lumbricarien und Ammonitenspuren in den gegen die Dinara-Seite zu gegen NO. einfallenden, dünnplattigen Schichten constatirt. Planulate Ammoniten wurden theils durch Schlehan theils durch Lanza überdies auch in der Nähe von Jagoschda Draga, Serlienizza und Sorgente Četina aufgefunden.

Endlich hat Lanza auch auf Lesina das Vorkommen von Schichten mit Aptychen und planulaten Ammoneen entdeckt und es wurde F. v. Hauer durch diesen Umstand veranlasst, der Möglichkeit der Zugehörigkeit auch der Fischschiefer von Lesina zum oberen Jura Ausdruck zu geben, obgleich die Dachschiefer von Verbosca mit dem von J. Heckel beschriebenen *Chirocentrites microdon* in anscheinend concordanter Folge mit nördlicher Fallrichtung auf Rudistenkalkbänken liegen. Die Position der schon von Fortis erwähnten fischführenden Kalkschichten im Hafen von Zukovo nördlich und bei der Bucht von Verbagno östlich von Citta vechia deutet auf die Zugehörigkeit zu der gleichen Hauptzone und es ist überdies wohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei der durch Längsfalten mit dislocirten Faltenflügeln charakterisirten Tektonik man es hier mit einer überkippten Schichtenstellung zu thun hat. Die Fischschiefer können aber auch hier dem cretacischen Grenzhorizont einer Facies angehören, deren tiefere Hauptmasse oberjurassisch ist. Anderenfalls müsste auf das Wiedererscheinen nahe verwandter Fischfaunen in verschiedenen Horizonten der Unter-Kreide geschlossen werden, eine Annahme, deren Wahrscheinlichkeit in dem Capitel über die Kreide besprochen werden muss, und welche durch die von Herrn Buchich im Fischschiefer von Lesina gemachten Ammoneenfunde (*Acanthoceras sp.* und *Schloenbachia sp.* nach Bestimmung von M. Neumayr) bestätigt wird.

Am Lemesch-Rücken zeigt, wie ich mich überzeugen konnte, die Begrenzung des Jura-Complexes gegen das in West vorliegende, breite Kreidekarstgebiet, welches von Miocic bis nahe zur Sattelhöhe aus westwärts bis südwestlich einfallenden, dicken Bänken und Platten-Kalkstein mit Mergelschiefer-Zwischenlagen besteht, discordante Lagerungsverhältnisse. Die Grenzzone zwischen der unteren, aus gelben dicken Kalksteinbänken bestehenden Abtheilung des ganzen Rudistenkalk-Complexes und dem als stärker zerknitterter Kern eines Gewölbaufbruches über die Sattelhöhe ragenden und nach West, Nord und Nordost abfallenden Oberjura bildet längs der Westflanke eine in der Richtung gegen SO. aufwärts gegen den Kamm des Svilaja-Rückens zu streichende Schichtengruppe, welche durch bräunliche, dolomitisch-sandige und conglomeratische Gesteine mit gelben und rothen ockrigen Thonknollen auffällt. Dieser Zone entlang sind Absenkungen und Unregelmässigkeiten vorhanden, welche auf übergreifende Ablagerung längs einer älteren Bruchlinie des Jura-Gebirges hindeuten. Eine ganz analoge petrographische Ausbildung zeigt im krainischistrischen Kreide Gebirge regional auch die obere Zone von dolomitischen Schichten, welche die schwarzen Plattenkalk-Horizonte mit der Fisch-Fauna von Komen begleitet, von deren Position und Verbreitung im nächsten Capitel noch die Rede sein soll.

Bezüglich der nächst angrenzenden, lichten Kalkschieferzone, welche sich mit dem ganzen Jura-Complexe in ungestörter, stratographischer Verbindung befindet, liess sich feststellen, dass dieselbe Horizonte mit Ammoneen und Aptychen enthalte und ein höheres Niveau einnehme als der Hauptcomplex der Hornstein führenden Aptychenkalke, dem die oben (pag. 27) charakterisirten Platten- und Schiefer-Kalke mit der Grenzfauna zwischen Kimmeridgien und Tithon angehören. Die in diesem oberen Horizonte gesammelten Petrefacten-Reste gehören, abgesehen von kleinen Aptychen zu einer Ammoniten-Form welche dem *Perisphinctes transitorius Opp.* nähersteht, als irgend einer Art aus dem Horizonte von Berrias. Es folgt zwar noch eine Reihe von Schichten desselben Typus darüber, aber es liegen aus diesen noch keine Funde vor. Ziehen wir jedoch in Betracht, dass F. v. Hauer (l. s. c. Blatt X, Dalmatien, pag. 447) am Mte. Lemesch auch die Vertretung von Neocom mit dem Typus der Rossfelder Schichten vermuthet und aus dünnplattigen Kalksteinschichten jener Fundregion das Vorkommen von *Amm. Astierianus d'Orb.* und von nahen Verwandten des *Amm. Carteroni d'Orb.* und *rarefurcatus Pict.* citirt, so lässt sich die Vermuthung nicht unterdrücken, dass in analoger Weise wie im karpathischen Klippengebiet die Facies der Hornstein führenden Aptychenkalke sich über die Zeitgrenze des Tithon hinaus fortentwickelt hat und eine scharfe Abgrenzung zwischen Jura und Neocom nicht zulässt, auch im Küstenlande, und zwar sowohl im Isonzo-Abschnitt als auch hier im Kerka-Gebiet und wahrscheinlich auch im Narenta-Abschnitt die Facies der Hornstein führenden Aptychenkalke und der Ammoneenfaunen beherbergenden Platten- und Schieferkalke regional über die Grenzen des Tithon hinaufreicht. Dieses Verhältniss kann bezüglich der Mächtigkeit der Entwicklung strichweise sehr wohl ein verschiedenes sein, nicht nur als Ergebniss einer früheren Unterbrechung des Ablagerungsprocesses, sondern auch durch Zerstörung von oberen Schichtenzonen während der Landbildungsperiode, welche die grossen Lücken in der Verbreitung der Juraschichten zwischen dem Trias- und Lias-Gebirge und der allgemeineren Bedeckung durch das untere Kreide-Gebirge hervorgebracht hat. Der Beginn der Meeresbedeckung, welcher die Facies der dolomitischen Ablagerungen und die Einwanderung der ersten Rudisten-Faunen entspricht, war im Gebiete des Küstenlandes regional sehr verschieden, worauf die sehr verschiedene Mächtigkeit der ganzen unteren Abtheilung der Rudisten-Kreide und besonders der dolomitischen Facies hinweist.

Die Verhältnisse des Lemesch-Gebirges deuten also nicht nur auf eine weit grössere Verbreitung der Tithon-Facies im Gebiete zwischen der oberen Kerka und Četina und im Svilaja-Rücken und auf eine Fortentwicklung derselben während der ältesten Kreidezeit hin, sondern auch auf eine Unterbrechung der Schichtenbildung, welche den Wechsel der Faunen und der petrographischen Facies einleitete. Eine wie grosse Zeitlücke die Facies der Ammoneen und Aptychen führenden Kalkschiefer von der Zone der petrefactenleeren, sandigbituminösen Stinkdolomite hier trennt, lässt sich vorläufig nicht bestimmen, da auch die zunächst über dieser Zone liegenden, dicken Kalksteinbänke bisher keine sicheren, paläontologischen Anhaltspunkte geliefert haben für ihre genauere Position unterhalb des Turon. Die Feststellung der Einflussnahme der Festlandserosion und der Transgressionen des älteren Rudistenmeeres auf die jetzige Vertheilung und Gestaltung des Jura-Gebirges ist eine der schwierigsten unter den Aufgaben, welche uns bei der speciellen Verfolgung der Entwicklungsgeschichte der älteren Gebirgsunterlage des Küstenlandes entgegentreten.

Ausser diesem für das Studium des oberen Jura wichtigsten Gebiete Mittel-Dalmatiens (Svilaja- und Dinara-Gebirge) ist auch der südlichste Abschnitt des Küstenlandes durch das Hervortreten von Juraschichten unter der Rudisten-Kreide bemerkenswerth.

Hier tritt Oberjura in drei verschiedenen Facies auf. In längeren Zügen erscheint bei Fort Stojanovic die Facies der Aptychen führenden Hornstein- und Plattenkalke, nur mit der Abweichung, dass sie zum Theil roth gefärbt sind, wie die rothen Aptychenkalke der Alpen. Bezüglich der darunter liegenden, weissen Hornstein führenden Kalke mit Halobien, welche vorläufig als triadisch gelten, ist die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass sie sich als Aequivalente jener neben Ammoneen auch fragliche Daonellen führenden Kimmeridgienzone des Lemesch-Gebietes erweisen könnten.

Von besonderem Interesse ist der an Brachiopoden reiche weisse Jurakalk von Smokovacz bei Risano. Die schon von Bittner[1]) und J. Eichenbaum[2]) als übereinstimmend mit drei, von Gemmellaro (1871, Studii Palaeont. sulla fauna del Calcare a Terebratula Janitor) aus der unteren Tithonstufe Nord-Siciliens beschriebenen *Rhynchonellinen*, erkannten Formen ergänzen die im Lemesch-Gebiet vorliegenden Beweise für die Vertretung der Tithonstufe in Dalmatien.

Endlich tritt auch die im Ternowaner Gebiet verbreitete Nerineen-Facies der Stramberger Schichten hier wiederum auf. Die hellen dichten Kalke des unter dem Namen „Kameno" bekannten Plateaus nördlich von Castelnuovo stimmen mit keinem anderen, Nerineen führenden Gesteinstypus gleich gut überein.

Im Anschlusse an diese für die zukünftige Specialuntersuchung hoffnungsvoller zu Tage tretenden Restgebiete des küstenländischen Juragebirges müssen wir noch der wahrscheinlich bedeutenden, aber bisher paläontologisch nicht näher gekennzeichneten Vertretung von Juraschichten Erwähnung thun, welche nach Bittner's Schlussfolgerungen unter der breiten Rudistenkalkvorlage des Narenta-Abschnittes entwickelt sind, aber bei der Generalaufnahme des Gebietes weder nach oben von der Kreide noch auch nach unten von fraglich rhätischen oder obertriadischen Kalkmassen scharf abgegrenzt, und in Stufen oder Glieder abgetheilt werden konnten. Bemerkenswerth ist nur, dass einerseits in den Narenta-Engen, abwärts von Jablonica, Oolithe mit Pentacriniten-Auswitterungen vorkommen, welche bis auf etwas dunklere Färbung an die liasischen und jurassischen Kalkmassen an der unteren Etsch, und zwar insbesondere an die „gelben Kalke" und Oolithe von S. Vigilio erinnern, und dass westlich von den Narenta-Engen zwischen dem Rama-Kessel und der Hochebene von Duvno ziemlich weit über einem grauen Grob-Oolith mit Echinodermen-Radiolen und Korallen weisse und röthliche Kalke auftreten, deren Aussehen und petrographischer Habitus ganz auffallend mit dem dickbankigen Typus der südalpinen Diphyakalke stimmt.

Bezüglich der Repräsentanz der Juraformation ist zwar der bestimmte Nachweis von Aequivalenten aller Hauptglieder der ganzen Reihe noch nicht geliefert, aber es ist immerhin nicht ausgeschlossen, dass ausser dem Südtiroler und Krainer Liashorizont mit den *Megalodus*- und *Lithiotis*bänken und den oberen Stufen des Malm (Kimmeridgien und Tithon), auch sicher zwischenliegende Stufen, also insbesondere Reste des Ober-Lias und des Dogger sich im Isonzo- oder Narenta-Abschnitt noch werden durch paläontologische Funde feststellen lassen.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 398.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, (4), pag. 713.

Das cretacische und eocäne Küstengebirge.

Mag auch die Schichtenfolge der Lias- und Jura-Formation thatsächlich vielleicht vollständiger diesseits und jenseits der langen küstenländischen Wasserscheidelinie vertreten sein, als bisher bekannt wurde, und mögen Reste derselben auch auf grösseren Strecken und an neuen Punkten noch durch spätere Detailforschung nachgewiesen werden, wo die kleine Uebersichtskarte dieselben nicht anzeigt, so wird dabei doch immerhin das Hauptresultat und der Gesammteindruck ihrer stark unterbrochenen und ungleichmässigen Vertheilung zurückbleiben.

Eine Periode mehrfacher Zerstörung, bei welcher der Antheil der daran einst mitwirkenden Kräfte nur schwer zu bemessen sein dürfte, gefolgt von einer grossartigen Transgressions-Periode des Kreidemeeres, wird uns in analoger Form auch das Bild einer zukünftigen Specialkarte vermitteln.

Nur eine speciellere Gliederung der aus der Juraperiode zurückgebliebenen Gebirgstheile und Inselschollen, sowie die Gliederung der zusammenhängenden Hauptmasse des küstenländischen Kreidegebirges und seines durch spätere dynamisch-tektonische Vorgänge getrennten, in Sonderabschnitte zerborstenen, binnenländischen Ostflügels kann dieses Bild mannigfaltiger gestalten. Von einer solchen Gliederung erst können wir erwarten, Anhaltspunkte für die Stadien der Transgression der Ablagerungen des Kreidemeeres über den alten Boden der vorcretacischen Gebirgsunterlage zu gewinnen.

Die Durchführung einer Gliederung der küstenländischen Kreidebildungen ist aber eine der schwierigsten und zeitraubendsten Aufgaben. Dieselbe konnte weder bei den generellen Aufnahmen noch auch später bei der zeitweisen Aufsuchung von Fundorten in den epicretacisch-eocänen Zwischenschichten ernstlich in Angriff genommen werden.

Umsoweniger kann hier schon der Versuch gemacht werden, das diesbezügliche unvollständige Beobachtungsmaterial näher zu prüfen und zu einer Gliederung zu verwerthen.

Von den drei bezüglich ihrer Mächtigkeit und ihrer physischen Entwicklung und Bedeutung so ungleichwerthigen Hauptgliedern des ganzen Küsten- und Inselgebirges können wir nur dem mittleren, dessen Fauna und Flora wir hier zur Darstellung bringen wollen, auch in dieser einleitenden Uebersicht schon eine etwas ausführlichere Besprechung widmen, wenngleich auch hierbei die stratographische Specialgliederung und ein Vergleich mit analogen Bildungen der gleichen Zeitstufe erst nach Schluss der paläontologischen Beschreibung in der zweiten Abtheilung dieser Arbeit versucht werden soll.

Die Kreideformation, deren mächtige Schichtenreihen lange vor Beginn der allgemeineren Bedeckung des älteren Festlandes durch das Eocänmeer, also gewissermassen in der protocänen oder ur-eocänen Zwischenperiode des mesozoischen und känozoischen Zeitalters den Felsboden weit ausgedehnter Landgebiete gebildet haben, und die Eocänformation, deren typisch marine Hauptentwicklung von der marinen Kreide-Unterlage entweder durch Absätze aus Lagunar- und Aestuargebieten der Küste und durch Erosionsbreccien oder durch Transgressionsflächen und Discordanz der Auflagerung in mannigfacher Weise getrennt erscheint, können vorläufig nur in ganz allgemeinen Zügen charakterisirt werden. Ganz abgesehen davon, dass hier überhaupt nicht auf die ausserhalb des Hauptthemas liegenden Aufgaben specieller eingegangen werden soll, würde es auch nicht möglich sein, aus den bisher vorliegenden Beobachtungen die Specialgliederung der küstenländischen Kreide- und Eocänformation schon in befriedigend genauer und richtiger Weise klarzulegen.

So wie in dem mächtigen Formationsverband der vorcretacischen Gebirgsunterlage, haben wir auch in dem Verband der die Hauptmasse des Küstengebirges bildenden Schichtenreihe einen allgemeinen und auffälligen Wechsel des Absatzmateriales oder der Gesteinsfacies vor uns. Dort folgt auf die aus vorcarbonischer Zeit bis zum Muschelkalk reichende, generelle Herrschaft der Thonschiefer- und Sandsteinbildung die Herrschaft des Kalkstein- und Dolomitgebirges aufwärts bis zur Grenze von Jura- und Kreideformation. Hier wird die Dolomit- und Kalkgesteinsbildung, welche die Hauptgesteinsfacies der jurassischen und triadischen Unterlage bis zur unteren Grenze des Mitteleocän fortsetzt, von dem Sandstein- und Mergelschiefergebirge des Mittel- und Obereocän überlagert. Bemerkenswerth ist dabei, dass in beiden Fällen der Wechsel in der Materialablagerung einen geringeren Einfluss auf die Veränderung der Faunen genommen hat, als dies innerhalb der Kalk- und Dolomit-Bildungsperioden zweimal durch andere physische Verhältnisse bewirkt wurde.

Ein auffälliger Faunenwechsel, wie er zwischen Jura und Kreide, sowie zwischen Kreide und Eocän im Gebiete der Küstenländer zum Ausdruck gelangt, ist weder zwischen Buntsandstein und Muschelkalk, noch auch zwischen dem Hauptnummulitenkalk und dem eocänen Flyschgebirge zu verzeichnen.

Kreideformation.

Während die Schichten älterer Formationsglieder fast nur längs der allgemeinen Stauungs- und Ueberschiebungszone, welche das langgestreckte Küstengebiet von seinem Hinterland trennt und den unregelmässigen Verlauf der grossen Grenz- und Wasserscheidelinie beeinflusst, in die dem Meer zugewendete Gebirgsfront hinüberreichen, bilden die anscheinend einförmigen, mächtigen Complexe der Kreideformation das zusammenhängende, nur durch Eingreifen des Meeresspiegels oberflächlich unterbrochene Skelett und Grundgerüst des ganzen Küsten- und Inselgebirges zwischen der Isonzoebene und dem Grenzkamm von Prišeka.

Das zwischen der Četinaspalte (Verlika-Sinj) und der Ćikolaspalte (Much-Dernis) in Mittel-Dalmatien sich erhebende Svilajagebirge und der zwischen der Suttorina und Prišeka durch die Bocche di Cattaro nach der Küstenlinie Budua Castel-Lastua streichende Gebirgsaufbruch sammt dem Queraufbruch von Risano am Südende sind Ausnahmen von der allgemeinen Regel, insofern als hier das Kreidegebirge die hinterliegende Wasserscheidezone einnimmt und die aus der unteren Trias durch das Tithon reichenden Aufbruchszonen von der directen Verbindung mit den älteren mesozoischen Hauptgebieten des Hinterlandes abschliesst. Eine zweite Abweichung bezüglich der Continuität des Zusammenhanges der ganzen Kreidebasis finden wir nicht in der Richtung der Stufung vom Grenzkamm zum Meer wie bei den bezeichneten Aufbruchgebieten, sondern durch Unterbrechung im Streichen der Küstenlinie innerhalb des ungarisch-kroatischen Gebirgsabschnittes eingezeichnet. Südwärts von Zengg, gegenüber dem Scoglio Pervicchio greift das Meer über abgesunkene Schollen der steilen, schmalen Kreidekalkzone der Küste ostwärts bis an die ältere Kreidegebirgs-Unterlage ein.

Nur in dieser kurzen Strecke ist somit der oberflächliche Zusammenhang des ganzen küstenländischen Kreidegebirges durch das Meer vollkommen unterbrochen. Es ist dies aber eben nur eine Verdeckung, wie sie in anderer Form auch durch die Schichten der Eocänformation, z. B. zwischen dem Kreidekarst von Triest und dem des Tschitschenbodens oder durch Flussalluvien hergestellt wird, wie dies in der Isolirung der Kreidekalkinsel von Medea vom Kreidekarstrande zwischen Monfalcone und Gradiska zum Ausdruck kommt.

P e t r o g r a p h i s c h ist diese ganze langgestreckte und mächtige Gebirgsmasse der Kreidezeit fast durchaus als eine in scharf gesonderten Bänken und Platten abgesetzte Kalkfacies ausgebildet. Eine Vertretung des Kalkes durch bituminöse Dolomite, Dolomitsandsteine und Breccien erscheint vorzugsweise als Repräsentanz der tieferen Abtheilung des ganzen Complexes in den krainisch-istrischen und quarnerisch-kroatischen Theilgebieten in regional bedeutender Ausdehnung ausgebildet, wie z. B. im mittleren Aufbruchsgebiet des Triestiner Karstkörpers (Sessana, Komen) oder in den Golazbergen des Tschitschengebirges (Slaunik-Vodice-Mune). In dem südwärts von der Unterbrechung bei Zengg gelegenen Kreidegebirgsabschnitten von Dalmatien und der Hercegovina erscheint diese stellvertretende Facies des tieferen Kreidekalkgebirges gleichfalls an verschiedenen Punkten, so z. B. im Dinara-Hauptrücken, im Svilaja- und Mossorgebirge, auf Lissa, Brazza und Curzola etc.

Der scheinbaren Einförmigkeit der petrographischen Ausbildung entspricht auch die grosse Gleichförmigkeit der z o o l o g i s c h e n Charakteristik. Die Hauptmasse der Kreideformation unseres Küsten- und Insel-Gebirges ist mit Ausnahme nur regionaler Zwischenhorizonte und kleinerer Theile des hinteren Isonzogebietes als R u d i s t e n- und C h a m i d e n f a c i e s ausgebildet. Die Vertreter der Rudistenfamilie beherrschen insbesondere den zoologischen Charakter des gewaltigen oberen Schichtencomplexes, welcher das Turonien und Senonien umfasst, und kennzeichnen dabei den vorwiegenden physischen Charakter dieser Kalksedimente als Küsten- und Strandbildungen in mässig tiefem und verschieden stark bewegtem Wasser.

Das Schlussresultat, zu dem P e r o n mit seinen scharfsinnigen, vergleichend stratographischen Untersuchungen [1]) neuerdings über den Werth der Rudisten für Gliederung und Horizontirung gelangt ist, hat trotz gewisser wichtiger Unterschiede zwischen den istro-dalmatischen und den französischen Entwicklungsformen doch auch hier seine unbequeme Giltigkeit. Wenn P e r o n sagt: „Die Rudisten sind nicht geeignet, einen bestimmten Horizont zu charakterisiren und für eine sichere und allgemeinere Begrenzung einer geologischen (Etage) Stufe Dienste zu leisten, sie sind vielmehr locale Facies einer Küstenbildung, welche auf kurze Strecken hin aus ganz verschiedenen Ablagerungen bestehen kann. Es sind durch Korallenbildung in der Nähe der Küsten in wenig tiefem, bewegtem Wasser entstandene Massivs,

[1]) M. P e r o n, Craie à Hippurites. Bull. Soc. Géol. de France. 3. Ser., 1885, pag. 239; Nouveaux documents pour l'histoire de la craie à Hippurites, pag. 241.

wo um Rudisten und Korallen herum nur Mollusken korallogener Standorte lebten. In der oberen Kreide befanden sich Hippuriten und Sphäruliten, in der unteren Kreide Requienien und Monopleuren und im oberen Jura „Diceraten" unter ähnlichen Lebensverhältnissen. Die Dicerasschichten zeigen ähnliche Irregularität und Unbeständigkeit wie die Hippuriten" — so würde dies in ganz durchschlagender Weise auch auf die istro-dalmatische Kreide Anwendung finden können, wenn innerhalb derselben das Vorkommen von Korallen nicht ein so ausserordentlich beschränktes und untergeordnetes wäre und wenn dabei wenigstens auf kurze Strecken der Facieswechsel aus dem Rahmen der allgemeinen Kalk- und Dolomitfacies hin und wieder heraustreten würde. Nur das obere Isonzo-Gebiet zeigt einen auffallenderen Facieswechsel.

Dieser Umstand, sowie das Ueberwiegen scharf abgesonderter, bankförmiger und plattiger Schichtung lässt hier die Annahme der Abhängigkeit der Verbreitung der zahllosen in dem mächtigen Kalkcomplex der oberen Kreide aufeinander folgenden, gleichförmigen Sphäruliten- und Radiolitenfaunen und der auf regionale Horizonte des Oberturon und des Senon beschränkten, oft nur localen Hippuritenfaunen von Korallenriffbildungen nicht zu. Es scheint vielmehr, dass gewisse Rudistenformen rasenförmig auf ebenem Kalkschlammboden in sehr foraminiferenreichen, von der Oberflächenbewegung noch schwach betroffenen breiten, mässigen Tiefenzonen längs der Küste wucherten und dass die Schalen abgestorbener Generationen oft die günstige Vorbedingung zu einer stärkeren Entwicklung der Fauna lieferten, bis Ueberproduction in Verbindung mit Veränderung der günstigen physischen Verhältnisse, insbesondere längere Perioden von Schlammüberdeckung, den Abschluss einer Lebensperiode der Familie für einen bestimmten Verbreitungsbezirk herbeiführte, während sich in der Nachbarschaft bereits durch Einwanderung die Ansiedlungen für die Ausbildung einer neuen Rudistenbank entwickelten. Die Unterbrechung und Vernichtung der Faunen durch den zu starken Bittererdegehalt grosser Meeresregionen und durch die resultirenden dolomitischen Absätze fand in den Complexen der oberen Kreide nur in beschränkten Strecken und kurzen Intervallen statt, dagegen spielte dieselbe während der älteren Kreidezeit eine sehr bedeutende Rolle. Das Verschwinden der obersten Jurafaunen und die grosse Armuth der istro-dalmatischen Unterkreide an Fossilresten hängt damit zum Theil wohl zusammen.

Für die Entwicklung der Hippuritenfauna, insbesondere derjenigen mit Riesenformen, waren, wie es scheint, schon andere Verhältnisse massgebend als für die Hauptentwicklung der Rudisten im Allgemeinen und insbesondere der Sphäruliten und Radioliten. Die grossen Hippuriten kommen vorzugsweise in derjenigen petrographischen Kalkfacies vor, welche wie das Hauptgestein von Nabresina aus mächtigen Strandgrus-Anhäufungen entstanden ist. Das Gedeihen von Hippuriten-Colonien war also hier von gröberem, kalkigem Sand- oder Grus- und Trümmer-Boden abhängig und von stärker bewegter, minder tiefer Meeresbedeckung.

In der That besteht die Hippuriten-führende Hauptfacies, welche in besonders charakteristischer Weise in dem steil gegen SW. fallenden Südwestflügel des Triester Karstgewölbes zwischen Monfalcone und Triest entwickelt und durch die alten und neuen Steinbrüche von Nabresina-Bivio und Sancta Croce in der bedeutendsten Mächtigkeit ihrer massigen, unvollkommener geschichteten Ausbildung aufgeschlossen erscheint, ganz vorwiegend aus einem durch Kalk cementirten, dichten Gemenge von feinen und lagerweise gröberen Bruch- und Reibungsrückständen von Rudisten und Austernschalen, Gastropoden und Echiniden-Gehäusen etc. mit Foraminiferen. Inwieweit nun die grossen unzerstörten Hippuriten als von ihren ursprünglich tieferen Standorten durch die Brandung dislocirte Formen anzusehen sind, oder als solche, welche in gewissen Grenzzonen von Ebbe und Fluth halb vergraben im groben Strandmaterial zu leben gewohnt waren, muss die Aufgabe einer Specialuntersuchung bleiben. Ausser dem genannten Verbreitungsgebiet von Hippuriten-Colonien sind solche insbesondere im oberen Kreidecomplex des Nanos, der Zone Materia-Castelnuovo, südwärts von Pola, nördlich von Promontore, westlich von Predubas in Istrien, der Umgebung von Sebenico und Boraja und der Insel Lesina in Dalmatien u. s. w. bekannt. Dass alle diese Vorkommen dem Senon und obersten Turon angehören, ist ausser Zweifel. Ob dieselben aber innerhalb dieser Grenzen überall dasselbe Niveau einhalten, ist sehr fraglich. Eine Reihenfolge von sieben Rudisten-Niveaux, wie z. B. in der Schichtenfolge von Norbonne, wird man in keinem der Hauptabschnitte der istro-dalmatischen Oberkreide zu unterscheiden vermögen und noch weniger leicht dürfte es gelingen, die in jedem Abschnitt etwa unterscheidbaren Horizonte mit einander in Parallele zu bringen. Abgesehen davon, dass Specialuntersuchungen über Schichtenfolgen der küstenländischen Rudistenkreide überhaupt mit Ausnahme etwa der auf ein isolirtes Gebiet beschränkten Arbeiten Pirona's[1]) noch nicht vorliegen, und dass die Aufsammlung eines für die Specialgliederung ausreichenden, paläontologischen Materials eine ebenso mühevolle als langwierige Arbeit ist, lässt sich für die Aufstellung eines im Gesammtgebiet giltigen und für die kartographische Darstellung und Abgrenzung von Altersstufen verwendbaren Schemas überhaupt auch wenig hoffen.

---

[1]) Le Ippuritide de Colle di Medea etc. Atti dell' Istit. Venet. di scienze etc. 1869.

Vorläufig müssen wir uns begnügen, darauf hinzudeuten, dass neben der generellen, in mannigfachen, unauffälligen Modificationen des kalkigen Absatzmateriales und der leitenden Rudistenfauna sich hundertfach, bankweise fortlaufend wiederholenden Sphäruliten-Facies der Oberkreide und neben den in der oberen Abtheilung dieser Complexe nur regional und local deutlich entwickelten Hippuriten-Facies, sowie neben der nur selten gut erkennbaren Requienien-Facies der Unterkreide, einige theils petrographisch, theils paläontologisch schärfer aus der gleichförmigen Reihe von Dolomit und Kalksteinbänken hervorstechende Subfacies für die regionale Specialgliederung eine grössere Bedeutung noch werden gewinnen können.

In der unteren Kreide sind es die schwarzen oder bräunlichen hornsteinführenden, durch dünne Schieferblätter gesonderten, bituminösen Plattenkalke der Umgebung von Görz und von Komen, nordwärts von Triest, welche durch ihre zuerst von Heckel[2]) beschriebene Fischfauna und den von H. v. Mayer[3]) als *Acteosaurus Tommasinii* beschriebenen Saurier faunistisch charakterisirt und als regionale Ablagerung in einer weiten, ruhigen Meeresbucht zu betrachten sind. Aehnliche schwarze Plattenkalke sind auch in den krainisch-istrischen Karstgebieten, jedoch nur an wenigen Stellen (im Schneeberger und im Tschitschen-Karst) freigelegt; es fehlt bisher nur zumeist der Nachweis von Resten einer Fischfauna.

Im dalmatinischen Abschnitt ist dieselbe Facies in petrographisch etwas abweichender Ausbildung von zwei Fundstrecken bekannt, auf der Insel Lesina aus der Plattenkalkzone von Verbovska und von der Ostflanke des Lemeschgebirges aus der Gegend von Verlika. Der Gesteinstypus ist lichtgelb und demjenigen der jurassischen lithographischen Schiefer sehr ähnlich. Die Fischfauna von Lesina ist nach den Untersuchungen von Bassani mit derjenigen der dunkelfärbigen Schieferkalke von Komen sehr nahe übereinstimmend. Der untercretacische Charakter dieser Faunen wird durch Beziehungen zu den Fischfaunen des „Valdenien" wahrscheinlich gemacht. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. XLV. Bd. 1882.)

Die vom Monte Lemesch stammenden Fischreste, welche für die Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt zugleich mit der früher charakterisirten Tithon-Fauna derselben Fundregion gewonnen wurden, weichen von derjenigen von Lesina so wenig ab, dass eine nahezu parallele Altersstellung vermuthet werden sollte. Da jedoch vorläufig nicht festgestellt werden kann, ob etwa Aptychenformen, wie solche auf ein und derselben Platte mit Fischresten in der Zone des Lemesch-Gebirges vorliegen, auch in dem Ammoniten führenden Fischschiefer von Lesina vorkommen und wie das Verhältniss dieser Horizonte zu dem nächst höheren, bestimmbaren Niveau der Rudisten-Facies ist, so kann hier ebensowenig, wie im nördlichen Verbreitungsgebiet zwischen den schwarzen Plattenkalkzonen des Isonzothales, nordostwärts von Salcano, und jenen des Karstgebietes von Komen ein vollständiger Parallelismus nachgewiesen werden.

Unter den der Oberkreide eingeschalteten Subfacies wäre bezüglich der abweichenden petrographischen Ausbildung innerhalb gewisser enger Grenzen eine nicht unbedeutende Anzahl von regionalen Sondertypen der Kalksteinablagerung anzuführen. Dieselben gewähren ein grösseres Interesse aber nur dann, wenn entweder bestimmte einzelne paläontologische Vorkommnisse daran gebunden sind, wenn der bessere Erhaltungszustand und die leichtere Gewinnung von Fossilresten davon abhängt, wenn ihre Beschaffenheit auf bestimmte physische Vorgänge während und nach ihrer Bildungszeit schliessen lässt, oder endlich auch, wenn sie eine besondere technische Verwerthbarkeit haben. Hervorragende Wichtigkeit für eine Specialgliederung erlangen zumeist doch nur solche Gesteinstypen, welche constante Begleiter oder Träger einer für die genauere Altersbestimmung entscheidenden Fauna oder Flora sind.

Leider haben wir bisher in dem istro-dalmatischen Kreidegebirge derartige leicht wieder erkennbare, constante Leithorizonte nicht festzustellen vermocht.

Selbst der Haupt-Hippuritenhorizont mit *Hipp. sulcata, organisans* und *cornu vaccinum* ist nicht überall dort, wo er auftritt, an die typischen Strandbreccien (Kalkstein und Breccien-Marmor) des Nabresina-Horizontes gebunden. Er erscheint z. B. auch in mürbem, weissem, erdartig kreidigem Gestein. Ueberdies aber kommen ganz ähnliche Breccien-Gesteine, wie die des Zuges Duino-Bivio (Nabresina) -Prosecco auch in tieferen Horizonten der Sphäruliten-Kalkcomplexe vor, so z. B. bei Reppentabor und Reppengrande in Begleitung von Ostreenlagern und grossen *Pecten*- und *Janira*-Formen. Dieser Horizont liegt ganz nahe der unteren Schichtenfolge, welche durch dolomitische Sandsteine, Breccien und Stinkkalke und die schwarzen Plattenkalke und Schiefer mit der Fischfacies von Komen ausgezeichnet ist.

Diese Subfacies der unteren Sphäruliten-Zone lässt sich wegen der beschränkten Verbreitung der charakteristischen Hauptformen selbst nicht einmal im nördlichen Karstgebiet für die Gliederung verwerthen. Eine grössere regionale Verbreitung haben nur die radialfaltig gerippten Austern. Dieselben erscheinen jedoch in verschiedenen Horizonten und in Begleitung von petrographisch und faunistisch ungleich charakterisirten

[2]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1850. I. Bd.

[3]) Acteosaurus Tommasinii aus d. schwarzen Kreide-Schiefer von Komen etc. Palaeontographica. 1865—66, Bd. VII.

Kalksteinbänken, und es ist dabei nur zu oft der Erhaltungszustand der begleitenden Faunenreste ein für die Bestimmung ungeeigneter.

Man wird daher zwar im Allgemeinen solche Austernlager unterscheiden können, welche ein tieferes Niveau haben als die etwa dem Provencien und Santonien Coquand's entsprechenden Hauptlager der Hippuritenfauna, und solche, welche in diesen Complex selbst gehören oder darüber (Santonien bis Campanien) hinausreichen; eine schärfere Parallelisirung mit dem durch *Ostrea bidichotoma Bayle* in analoger Weise gekennzeichneten Mornasien einerseits oder mit dem Horizont der *Ostrea Santonensis* andererseits wird eben im besten Falle doch nur für ein beschränktes Verbreitungsgebiet durchführbar sein Zu einer allgemeinen, auch kartographisch durchführbaren Gliederung der istro-dalmatischen oberen Rudistenkreide sind auch die eingeschalteten Austernbänke nicht zureichend.

Neben den faltrippigen Austern sind in einzelnen Gebieten local auch Bänke mit kleinen glatten, an Exogyra erinnernden Austern entwickelt, als deren nächste Verwandte wir im Santonien *Ostrea proboscidea d'Arch.* und im Angoumien *Ostrea eburnea Coqu.* in Betracht zu ziehen haben.

Ebensowenig wie für diese, lässt sich für andere, nur in localer Ausbildung deutlicher erkennbare Nebenfaunen der verschiedenen, aufeinander folgenden Entwicklungsstufen der Rudistenfacies der Oberkreide eine constante leitende Rolle nachweisen.

Wir kennen Nerineenlager, Fundstellen von Janiren und Pectenarten, sowie von Brachiopoden aus verschiedenen Gebieten des nördlichen und südlichen Hauptabschnittes des Kreidegebirges. Einzelne bestimmbare, genügend gut erhaltene Formen deuten die Vertretung einer Fauna des Santonien oder des Provencien an. Die Nerineenbänke der südistrischen Plattenkalkcomplexe (Umgebung von Pola) gehören dagegen einem weit tieferen Horizonte an, denn diese Plattenkalkfacies liegt unter den mächtigen Rudistenkalkmassen der südistrischen Oberkreide und reicht wahrscheinlich durch die Cenomanienstufe in die untere Kreide. Es ist aber nach der geringen Zahl der Fundpunkte und dem vorliegenden, unzureichenden Material bisher nicht möglich, dieselben für die Aufstellung und Verfolgung des betreffenden Horizontes zu verwerthen.

Sehr vereinzelt und zum Zweck der vergleichenden Horizontirung innerhalb des chaotischen Ineinandergreifens und Wiederverschwindens der Sphäruliten- und Radiolitenfaunen ganz unzureichend ist das Auftreten bestimmbarer Echinidenreste.

Cephalopodenreste gehören zu den grössten Raritäten. Es sind bisher nur in einem Steinbruch bei Promontore südlich von Pola zwei oder drei Exemplare von Ammoneen aufgefunden worden, darunter eines aus der Gruppe des *Rhotomagensis*. Dadurch ist zwar ein Hinabreichen des Kreidecomplexes jener Halbinsel in die mittlere Kreide angedeutet; die constante Vertretung eines Rhotomagienhorizontes lässt sich daraus jedoch noch nicht ableiten.

Von Fischresten sind an mehreren Punkten Zähne und Zahnplatten von *Pycnodus (P. Muralti)* und *Sphaerodus* aufgefunden worden. Als nächstverwandte Formen finden sich im Santonien *Pycnodus coniacensis* und *Sphaerodus occidentalis*.

Eine petrographisch etwas schärfer markirte Facies repräsentirt die Zone der lichten Plattenkalke und Kalkschiefer, welche in der Nähe des Nordostrandes des südistrischen Karstgebietes unter das Band der oberen weissen und röthlich gefärbten, vielfach durch subkrystallinischen Habitus ausgezeichneten Rudistenkalkbänke einfällt, deren theilweise Zerstörung in den Grenzbreccien der liburnischen Zwischenbildung mehrfach zum Ausdruck kommt. Eine analoge Ausbildung, wie diese anscheinend ganz fossilfreie Schichtengruppe, welcher die sogenannten lithographischen Plattenkalke von Galignana angehören, zeigt der Complex der Schieferkalke von Sopra Cossi in der Gemeinde Ripenda bei Albona, welcher auch in den Hochrücken zwischen dem Monte Maggiore und Fianona entwickelt ist. Dieselbe Position unter der obersten lichten, zum Theil halbkrystallinischen Rudistenkalkzone haben die Plattenkalke ostwärts von Miocic in Dalmatien.

Eine Localität bei Sopra Cossi zeigt in sehr nahe bei einander liegenden Schieferlagern Reste einer eigenthümlichen Flora von *Taxodineen* und einer Fauna, in welcher *Ophiuriden, Comatuliden* und vereinzelte Fischreste auftreten, welche an Formen des Fischschieferhorizontes von Lesina erinnern.

Die Schichten von Sopra Cossi werden von einem oberen Rudistenkalk überlagert wie die Plattenkalkzone von Galignana. Es lässt sich ihre Zugehörigkeit zur oberen Kreide nach dem Lagerungsverhältniss nur schwer durch eine andere Annahme ersetzen. — In der Schichtenfolge des Südwestflügels des Karstgebirges von Triest trennt eine Zone lichter, halbkrystallinischer Rudistenkalkbänke die mächtige Zone der durch Steinbrüche aufgeschlossenen Strandgrus-Facies mit grossen Hippuriten von den dem „Danien" äquivalenten obersten Rudistenkalk-Bänken, welchen auch der an Foraminiferen reiche Kalk mit *Bradya tergestina* (Taf. VI, Fig. 25—27) angehört. Die Annahme der regionalen Repräsentation der Senonien-Stufe durch die allgemeiner verbreitete, streckenweise direct durch Breccien-Bänke und Alveolinen-Kalke überlagerte Facies der halbkrystallinisch ausgebildeten Rudistenkalke hat somit hinreichende Berechtigung.

Unter denjenigen Ausbildungsformen von Kreideschichten, welche die Einwirkung und Mitwirkung anormaler Verhältnisse während oder kurze Zeit nach der Sedimentation erkennen lassen, werden bei einer eingehenden Darstellung der geologischen Entwicklungsgeschichte des Küstenlandes insbesondere die folgenden besprochen und erklärt werden müssen: 1. Die dolomitischen Zwischenbänke im Anschluss an die Besprechung der dolomitisch-bituminösen Hauptentwicklung der Unterkreide. 2. Die subkrystallinischen Kalke der obersten Kreidezone, in denen die den feinkrystallinischen Charakter bestimmenden Ursachen jedenfalls vor der Bildung der zumeist aus ihren Trümmern bestehenden protocänen Grenzbreccien gewirkt haben müssen. 3. Die durch verzweigte Kieselpulverstöcke (Saldamemassen) ausgezeichneten Kreideterrains von Südistrien in ihrer Beziehung zu Kalk auflösenden und Kieselerde absetzenden Thermen, deren Wirksamkeit mehrfach auch in den Schichten der Grenzformation zwischen der Kreide und dem marinen Eocän zu erkennen ist. 4. Die asphaltführenden und bituminösen Localbildungen der Oberkreide, wie z. B. des breccienartigen Hippuritenkalkes von Vergoraz in Dalmatien.

Es liegt im istro-dalmatischen Kreidegebirge, wie wir sehen, eine so grosse Anzahl von schwierigen Aufgaben und erst halbgelösten Fragen vor, dass erst von einer ganz detaillirten Aufnahme desselben endgiltige Resultate über die stratographische Gliederung, über den Entwicklungsgang und die Vertheilung der Hauptfaunen, sowie über die physischen Verhältnisse dieser Region des Kreidemeeres erwartet werden können. Man darf wohl hoffen, dass Herr Meunier-Chalmas, welcher in der glücklichen Lage war, durch eine Reihe von Jahren vergleichende Studien in Istrien und Dalmatien zu machen, nachdem er die Mustergebiete Frankreichs durchstudirt hatte, den Fortschritt in der Erkenntniss der küstenländischen Kreidebildungen sowohl wie der Eocänablagerungen ganz wesentlich durch die Publication seiner Beobachtungen und Specialuntersuchungen fördern wird, noch ehe wir selbst in die Lage kommen, zu einer Specialaufnahme des ganzen Gebietes zu schreiten und dabei die hier angedeuteten Ansichten zu prüfen und zu vervollständigen.

Uebrigens wird es schwer werden, gewisse Grenzlinien, wie z. B. die zwischen Turonien und Senonien, in der Art festzustellen, dass man sie immer wieder findet, und zur kartographischen Feststellung der Verbreitung einer jeden dieser Hauptabtheilungen innerhalb der verschiedenen Abschnitte des Küstenlandes benützen kann. Man mag im Sinne von Toucas[1]) und Arnaud[2]) oder von Peron[3]) Senon und Turon zu trennen versuchen, man mag den Ansichten Hébert's[4]), Fallot's[5]) oder de Lacvivier's[6]) folgen wollen, immerhin wird zumeist der Nachweis der wichtigen Echinidenhorizonte fehlen und die Unterglieder Coquand's werden vielleicht in keinem Durchschnitt auf Grund des Faunencharakters hinreichend erkennbar sein, obwohl die Mächtigkeit und Stetigkeit der Ablagerung deren Vertretung durch Aequivalente der Sphäruliten- und Hippuritenfacies sicherstellt.

Specielle Gliederung und schärfere Abgrenzung wird stets nur dort möglich sein, wo die petrographische Facies kenntlich wechselt und einen Einfluss auf die Entwicklung neuer Faunenelemente genommen hat. Wir müssen uns vorläufig darauf beschränken, aus einzelnen Abschnitten gewisse Abweichungen und speciellere Vorkommnisse hervorzuheben.

In der Hochstufe des Isonzo-Abschnittes sind zwei verschiedenartige Kreidegebiete durch die Jurakalkmasse des Ternowaner Waldgebirges getrennt, das Kreidegebiet des Isonzodurchbruches und das Kreidegebirge des Birnbaumer Waldes mit dem Nanos, welches mit dem Idrianer Kreidezug verbunden ist. In dem ersteren Gebiete ist nach Stur eine bis 300 Fuss mächtige untere Abtheilung von dünngeschichtetem, grauem bis röthlichem Plattenkalk mit Hornstein in Knollen und Lagen (Woltschacher Kalk) den untercretacischen Aptychenkalken vergleichbar, von einer höchst sonderbaren, von der Karstfacies der Rudistenkreide abweichenden Schichtenfolge überlagert. Der Plattenkalkcomplex ist wohl zum grösseren Theil jurassisch, wie schon (pag. 26) angedeutet wurde.

Eine mächtige, conglomeratische Kalkmasse (mit *Chamiden, Nerinea cf. Renauxiana* und *Radiolites cf. Marticensis)* ist durch einen rothen Schiefer von zwei durch eine mächtigere graue Mergelschieferzone geschiedenen Kalkconglomerat-Bänken getrennt, und dieser Gruppe liegt ein Mergel- und Sandsteincomplex auf. Ein nächst St. Anna bei Canale in einer höheren Conglomeratschicht aufgefundenes, wohlerhaltenes

---

[1]) Du terrain crétacé des Corbières etc. (Bull. Soc. Géol. de France. 1880, 3. Ser., T. VIII.) Classification, pag. 82.

[2]) Observations sur le Mémoire de M. Fallot. (Terrain crétacés du S. E. de la France. Tableau.) Bull. etc. 1886, 3. Ser., T. XIV.

[3]) Craie à Hippurites. Bull. Soc. Géol. de France. 1885, 3. Ser.

[4]) Classification du Terrain crétacé supérieur. Bull. Soc. Géol. 3. Ser., T. III, 596. Hébert et Toucas, Description du bassin d'Uchaux. Annales d. Soc. Géol. Art. Nr. 2. Introduction par M. Hébert. — Le terrain crétacé des Pyrénées. Bull. Soc. Géol. de France. 1867.

[5]) Sur les étages, moyens et supérieures du Crétacé du Sud-Est de la France. Bull. etc. 1885, 3. Ser., VIII.

[6]) Étude comparative des Terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude. Bull. etc. 1886, 3. Ser., XIV.

Exemplar von *Monopleura (cf. trilobata d'Orb.)* gab Veranlassung zu einer Zustellung dieser Gruppe in einen weit tieferen Kreidehorizont, als dem analog ausgebildeten Radioliten führenden Kalk und Kalkconglomerat mit Mergel- und Sandsteindecke südwärts von Canale zugesprochen wurde. Nach v. Hauer ist die Zugehörigkeit des grösseren Theiles dieser Schichten zur Kreide überhaupt fraglich, und wird das bezeichnende Petrefact als auf secundärer Lagerstätte befindlich betrachtet. Mag das betreffende Conglomerat der jüngeren Kreide oder dem Eocän angehören, die gute Erhaltung des betreffenden Petrefactes spricht jedenfalls dafür, dass es aus einem Kalkstück herausgelöst wurde und dass es nicht von weither eingeschwemmt sein kann, so dass die ursprüngliche Lagerstätte nicht weit von der Fundstelle zu suchen wäre.

Die Vertretung der Kalksteinfacies durch einen Wechsel von conglomeratischen Kalksteinbänken mit Mergel- und Sandsteinschichten oder einer vollkommenen flyschartigen Facies kommt in diesem Gebiet nicht nur der Kreide, sondern auch dem Eocän zu. Da Fossilreste in letzterem hier sehr selten sind, ist eine Abgrenzung äusserst schwierig durchzuführen. Vorläufig kann nicht einmal festgestellt werden, ob eine grössere Lücke zwischen jenem cretacischen und dem eocänen Flyschcomplex besteht. Die stetige Verbindung von Oberkreide mit dem Eocän wäre hier jedoch minder leicht anzunehmen, weil die protocäne Landbildungsperiode auch hier in irgend einer Weise zum Ausdruck gelangt sein muss.

Im Birnbaumer Waldgebirge mit dem Nanos ist die Kreide von unten bis oben in der Rudisten führenden Facies der nur von untergeordneten Dolomitschichten unterbrochenen Kalksteinbänke entwickelt, wie sie in verschiedenen Karstgebieten auftritt.

Man hat die Berechtigung, anzunehmen, dass sowohl vom Provencien aufwärts noch die Senonstufe als Rudisten- und Kalkstein-Facies vertreten sei, als dass insbesondere abwärts bis in die untere Kreide eine stetige Schichtenfolge vorliege, deren Gliederung nach Faunenresten nur sehr unvollkommen gelingen dürfte.

Es lassen sich jedoch vorläufig nur drei grössere Abtheilungen erkennen:

1. Die mächtige, wellig gegen WSW. geneigte Unterlage von dunkleren schwarzen bis lichtgrauen Kalken, welche die bei Loitsch aufgeschlossenen Caprotinen- and Requienien-Horizonte einschliesst, zu denen möglicherweise auch die dem Hornstein-Plattenkalk des Isonzogebietes (Woltschacher Kalk) aufliegende, in jüngere Conglomerate zertrümmerte ursprüngliche Caprotinenkalkbank gehört. Diese Schichtengrupe kann als Aequivalent der Kreideglieder vom Carantonien abwärts bis zum Neocomien aufgefasst werden.

2. Der vorwiegend aus weissen Kalken bestehende Complex, welcher den breiten, gegen West ausgebreiteten, die Schichtenköpfe dem Wipbachgebiet zuwendenden Theil des Nanosklotzes und Birnbaumer Waldgebirges bildet, aus welchem Fundstellen mit *Hippurites sulcatus Defr.*, *Radiolites acuticostata d'Orb.*, *mammillaris Math.* und *Sauvagesi d'Orb.* bekannt wurden. Hier ist die Rudistenfauna des Provencien jedenfalls am deutlichsten entwickelt, doch ist die Repräsentanz auch der tieferen Turonstufen durch analoge Kalksteinbildungen mit Radioliten und Sphäruliten und Ostreenlagen kaum zu bezweifeln. Ein sicherer Grenzhorizont zwischen dieser oberen und der tieferen Schichtenfolge fehlt jedoch.

3. Da die Bänke mit *Hippurites sulcatus* nicht die Reihe abschliessen, sondern von ähnlichen Kalksteinschichten überlagert werden, so ist hier ebenso wie im Gebiet des Karstgebirges bei Triest eine Vertretung der Senonstufe in der Facies von Rudistenkalken anzunehmen.

Eine speciellere Untersuchung ihrer Rudistenfauna ist bisher nur der Schichtenfolge zu Theil geworden, welche die Hauptmasse der kleinen Karstkalkinsel von Medea zusammensetzt, welche aus der Ebene zwischen dem Nattisone und dem Isonzo aufragt.

Nach Prof. Pirona (Le Ippuritidi de Colle di Medea Nel Friuli Estr. Vol. XIV, delle Mem. dell' Ist. Veneto 1869) besteht die Rudistenfauna der Kalkbänke von Medea vorwiegend aus neuen Formen der Geschlechter *Sphaerulites* und *Radiolites*. Von bekannten Arten wird nur *Radiolites lumbricalis d'Orb.* als sicher und *Rad. angulosa d'Orb.*, *Sphaerulites ponsiona d'Arch.* und *Sph. Beaumonti Bayle* als fraglich aufgeführt. Ueberdies wurde das Vorkommen von *Chama*, *Requienia cf. Delaruana d'Orb.*, eines neuen Rudistengeschlechtes *(Synodontites)*, sowie von neuen Formen der Echinidengenera *Catopygus* und *Botryopygus* constatirt und das Fehlen von echten Hippuriten hervorgehoben.

Radiolites lumbricalis deutet auf den Grenzhorizont des Angoumien gegen das Provencien. Der Umstand, dass, wie ich mich überzeugte, der steil gegen Nord einfallenden Folge von Rudistenkalkbänken in gleicher Fallrichtung eine schmale Zone von mittelliburnischen Schichten mit Characeen- und Gastropoden-Resten vorliegt, welche in die dem oberen Foraminiferen- (Milioliten-) Kalk, d. i. der Basis des Hauptalveolinenkalkes entsprechenden Schichten des Kapellenberges von Borgnano übergehen, gibt uns hier die Frage zu lösen, ob das Danien mit den Stomatopsishorizonten, sowie die Hippuritenhorizonte der Senonstufe und des Provencien fehlen oder ob dieselben insgesammt durch eine Schichtenfolge vertreten sind, zu welcher auch Elemente der Radioliten- und Sphäruliten-Fauna des Angoumien hinaufreichen.

Die ganze Schichtenfolge der Kreide von Medea ist überhaupt im Verhältniss zu derjenigen des Nanos oder der Karstzone von Nabresina eine beschränkte, denn dieselbe bildet durchaus keine ungestörte Reihe vom SW.-Ende des Hügels St. Antonio bei Medea bis zum Abfall gegen die jüngere Vorlage von Borgnano, sondern das Bruchstück einer Doppelfalte. Das Fehlen der Hippuriten-Facies von Nabresina dürfte darin seinen Grund haben, dass hier ein Facieswechsel vorliegt und man es hier nur mit undeutlich charakterisirten Rudistenhorizonten zu thun hat, welche das Niveau der grossen Hippuriten vertreten. Dass hier eine so grosse Lücke vorhanden sei zwischen der typischen Rudistenkreide und dem vertretenen Horizont der liburnischen Stufe, wie sie die Zustellung der ganzen Hauptmasse der Schichten des Kreidekalkrückens zum mittleren Turon erfordern würde, lässt sich nicht annehmen.

Wahrscheinlich fehlt nur die Schichtenreihe des Danien mit den *Stomatopsis*-Horizonten, wie dies ja mehrfach selbst im Nordgebiete der Fall ist, und es liegt das Aequivalent des Senon und Oberturon in dem gegen Nord fallenden breiten Hauptflügel des aufgebrochenen Faltenrückens, während der entsprechende Südflügel unter dem Alluvium der Ebene zu suchen wäre. In diesem Falle könnte man die gefaltete Unterlage zwischen St. Antonio und der Hauptmasse des Nordrückens als eine aus dem Provencien in's Angoumien reichende Schichtengruppe betrachten, wozu auch die an Foraminiferen reichen, an Rudistenresten armen Kalksteinschichten gehören würden, welche nach Pirona an der Basis des an Rudistenschalen reicheren Horizontes des Hügels von Medea hervortreten. Dem Streichen nach gehört die Schichtenfolge von Medea, wie bereits oben erwähnt, einer nördlicheren Faltenwelle an, als der Nordrand des Karstgebirges bei Rubbia (Rubije).

Das grosse, durch Längsbrüche mit Verticalverschiebungen gestörte Gebirgsgewölbe der mittleren Höhenstufe mit der Längsaxe Gradiska-St. Kanzian und den Querdurchmessern Duino-Reifenberg oder Triest-(Občina)-Storie setzt der Durchführung einer specielleren Gliederung durch die Wiederholung petrographisch gleichartiger Facies in verschiedenem Niveau, sowie durch die Seltenheit, Unbeständigkeit und ungünstige Erhaltung von zur Fixirung eines Horizontes tauglichen Fossilresten sehr grosse Schwierigkeiten entgegen. Dabei wirken auch die tektonischen Unregelmässigkeiten und die vielgestaltigen zerrissenen Reliefformen verwirrend ein, und der Umstand, dass die Mächtigkeit und der Schichtungs- und Gesteinstypus der wenigen leichter wieder erkennbaren Entwicklungsformen der Karstkalke sich auch im Streichen ändert, ist für die stratographische Abgrenzung ebenso hinderlich wie für technische Ausbeutung der werthvolleren Gesteinsarten.

Auf dem Durchschnitt der Bahnstrecke Nabresina-Bivio, wenn man denselben einerseits abwärts zum Meere und andererseits in der Richtung über Polaj nach Comen und Reifenberg verfolgt, hat man zwischen einer breiten Zone von sandigen Stinkdolomiten, welche nördlich von St. Polaj mit flacher südsüdwestlicher Fallrichtung streicht bis zum Hauptalveolinenkalk, welchen die Bahncurve gegen Triest zu noch anschneidet, jedenfalls die Aequivalente der oberen Kreide mit Einschluss des Danien und den oberen liburnischen Foraminiferenkalk vor sich, zugleich den aus flacher Neigung in steile Schichtenstellung übergehenden Südflügel des Gewölbaufbruches. Die an Orbitoides und Orbitulinen reichen Foraminiferenkalke des Danien mit *Bradya tergestina* sind hier von dem liburnischen, oberen Foraminiferenkalk durch Characeenkalke minder scharf geschieden. Characeen-Oogonien und Schalenreste von Land- und Süsswasserschnecken sind im mittleren Horizont nur sparsam und zerstreut vertheilt, ähnlich wie in den Zwischenschichten des Bruchstückes des nördlichen Flügels zwischen dem oberen Rudistenkalkcomplex von Medea und der Foraminiferenkalkvorlage von Santa Fosca di Borgnano. Unter dem „Danien" folgt, getrennt durch eine Reihe von lichten Rudistenkalkbänken, die Hauptmasse der durch die grossen Hippuriten ausgezeichneten, verschieden grob- und feinkörnigen lichten Strandgrusbreccien (Rudistenbreccien-Marmor) von Nabresina, unterlagert von jener mächtigen Reihe von lichten und dunkleren Kalksteinbänken mit Radioliten und Sphäruliten, über welche der grosse Viaduct setzt.

Bezüglich der Zwischenzone zwischen dem an Foraminiferen reichen Danien und dem Complex mit dem durch Steinbrüche aufgeschlossenen Nabresina-Gestein ist hervorzuheben, dass sie regional halbkrystallinische, lichtgelbe und weisse Kalksteinbänke umfasst, d. i. eine Facies der Oberkreide, welche in verschiedenen Gebiets-Abschnitten die Reihenfolge der cretacischen Schichten abschliesst und von liburnischen Grenzbreccien, von Characeen-Kalkstein oder auch von marinem Eocän überlagert wird.

Unterhalb der durch die Steinbrüche von Bivio und St. Croce aufgeschlossenen Hauptzone kommen noch Hippuriten-führende Horizonte vor mit *Hipp. cornu vaccinum.* Eine Folge dünner geschichteter, sehr foraminiferenreicher, lichter und dunkler Kalksteine, welche auf dem Bahnhofe von Nabresina durchstreicht, trennt diese Gruppe von einer zweiten Abtheilung von lichten und grauen Rudistenkalken, welche zum Theil fein breccienartig, wie das Gestein der oberen Hippuritenzone ausgebildet sind, aber nur Sphäruliten- und Radiolitenschalen zeigen und der ersten Dolomitzone auflagern. Da jene foraminiferenreichen Schichten eine dem Radiolitenniveau von Medea entsprechende Fauna mit *Radiolites lumbricalis* beherbergen und zum Theil

unter einem solchen Horizonte liegen, würden wir in diesem Complexe eine Vertretung des Angoumien oder selbst des ganzen Unter-Turon vermuthen dürfen.

Es würde dann die Radiolitenkalkgruppe von Polaj als eine das unterste Turon (Ligerien) oder bereits das Cenoman vertretende Rudistenfacies aufgefasst werden können und die breite Liegendzone mit sandig-dolomitischem Gesteinscharakter den obersten Grenzcomplex der unteren Kreide (Cenoman) entweder abtrennen oder noch mit umfassen. Nach oben aber würde die mächtige Schichtenfolge von grauen Rudistenkalkbänken, in welchen neben Radioliten und Sphäruliten bereits Hippuriten erscheinen und durch welche die Hauptzone der lichten Strandbreccien mit den grossen Hippuritenformen von dem Complex der Foraminiferenkalkschichten des Bahnhofes von Nabresina getrennt werden, dem oberen Turon (Provencien) und der lichte Hippuritenkalk dem unteren Senon (Coniacien und Santonien) parallel gestellt werden müssen, so dass die Zone der subkrystallinischen Kalksteinbänke dem oberen Senon zufiele.

Für diese Auffassung würde der Umstand sprechen, dass nach Peron (Craie à Hippurites. Bull. Soc. Géol. de France. 1885, 3. Ser., pag. 239) Faunenelemente, welche schon im oberen Turon (Provencien) eine Rolle spielen, wie *Hippurites organisans,* und Sphäruliten der Gruppe des *Sph. Sauvagesi,* wie *Sph. paillonica Leym.* und *Sph. socialis d'Orb. sp.,* noch in dem obersten Hippuriten-führenden Rudistenniveau der kleinen Pyrenäen (Schichtenfolge von Paillon: C.-Couches à Rudistes et Polypiers. — Colonie turonienne de Leymerie), sowie im siebenten Rudistenniveau der Schichtenfolge von Narbonne vorkommen, welche der obersten Hippuritenkreide Südfrankreichs überhaupt entsprechen. Ueberdies ist zu bemerken, dass Verwandte des *Hippurites radiosus,* welcher bis in das Senonien Coquand's aufsteigt, in der Fortsetzung der Schichtenfolge von Nabresina (im Durchschnitt bei Občina) vereinzelt noch in einer unteren Grenzbank der Schichtenfolge mit den *Stomatopsis*-Horizonten erscheinen, welche von der dem oberen Hippuritenniveau von Nabresina-Bivio entsprechenden, weissen Strandbreccienzone nicht weit nach aufwärts liegt.

Es ist, wie man aus diesen Verhältnissen ersieht, in der mächtigen Schichtenfolge des Südflügels die Bestimmung des Alters der Grenze zwischen der Faciesentwicklung des oberen und des unteren Hauptcomplexes der Kreideformation die wichtigste Frage. Der Nachweis einer typischen Cenoman-Fauna fehlt jedoch sowohl für die Schichtenreihe, welche die Basis der Kalkstein-Facies des Senon-Turon-Complexes bilden, als auch für die obere Zone der durch sandige Stinkdolomite und dunkle Plattenkalke charakterisirten Facies, welche in der breiten Mittelregion des Gewölbaufbruches herrscht.

Es gilt dies auch für die correspondirenden Grenzzonen der beiden Hauptcomplexe längs der Nordflanke. Hier ist die Entwicklung der Grenzzonen, sowie des oberen Hauptcomplexes eine etwas abweichende. Die dunklen, hornsteinreichen Plattenkalke mit den die Reste einer Fischfauna beherbergenden Zwischenlagen sind regional zu Ungunsten der oberen dolomitischen Zone stärker entwickelt, der Reichthum an Hornstein-Knollen und Lagen hält auch weiter aufwärts an und kennzeichnet die ganze dem Unter-Turon entsprechende Folge von Kalksteinbänken bis zu den ersten an Hippuriten-reichen Horizont. Die Mächtigkeit des ganzen Kalkstein-Complexes der Oberkreide und speciell der unteren Abtheilung derselben erscheint geringer als diejenige der Südflanke.

Die ungleiche Mächtigkeit der Schichtencomplexe, welche Senon und Turon repräsentiren, und eine Abweichung in kleineren Merkmalen des Gesteinscharakters und der Schichtung dieser Kalksteinmassen liegt auch an verschiedenen anderen Verbreitungsgebieten vor. Längs der Strassenlinie Cosina-Materia-Castelnuovo-Lippa gegen Fiume ist beispielsweise die Zone der Hippuriten- und Sphärulitenkalke zwischen dem Niveau der lichten halbkrystallinischen Bänke und dem die Strasse streckenweise unmittelbar begleitenden Zuge der sandigen Dolomitschichten der Unterkreide von geringerer Mächtigkeit als die Schichtenfolge der südlichen Flanke des Triester Karstkörpers zwischen dem Dolomitniveau von Polaj bei Nabresina und den weissen, subkrystallinischen Kalksteinbänken, welche ober der Steinbruchszone Bivio-Santa Croce durchstreichen.

Die Begleitung der dolomitischen Grenzzone durch fischführende, dunkle Plattenkalke ist eine regional beschränkte und veränderliche.

In den tief eingeschnittenen Thal- und Kesselgebieten des Schneeberggebietes, in dem grossen, zwischen Fiume und Porto Rabaz bei Fianona in Steilabbrüchen gegen das Meer aufgeschlossenen Faltensystem der Unterkreide des Tschitschengebirges und in der breiten flachen Aufbruchswelle von Südistrien, in welche die Bahnlinie Confanaro-Rovigno einschneidet, ist zwar die dolomitische Facies deutlich und zum Theil sehr mächtig entwickelt, aber die Subfacies der hornsteinführenden Plattenkalke, welche in den beiden Hauptgebirgsstufen des Isonzo-Abschnittes eine so reiche und durch ihre Fischfauna bedeutsame Vertretung hat, erlangt hier zumeist nur eine ganz beschränkte Entwicklung, welcher bisher jenes paläontologische Merkmal fehlt. Dasselbe gilt für die Fortsetzung der Dolomitzüge der Unterkreide auf Lussin, Cherso und dem westlichen Theil von Veglia, sowie für die dolomitischen Zonen der Inseln und Gebirgsabschnitte

von Dalmatien, insofern man die lichten Plattenkalke des Lemeschgebietes und der Insel Lesina nicht als vollkommen gleichwerthige Horizonte anzusehen vermag. Die Fischschiefer- und Plattenkalke, welche nächst dem Quellengebiet von Mrzlek, nordwestlich von Salcano bei Görz, am unteren Steilabfall des Monte Santo-Rückens gegen das hier in der Richtung NW.-SO. in das hohe Kreidekalkgebirge eingeschnittene Isonzobett in Steinbrüchen gewonnen werden, gehören jedenfalls demselben unter dem Turon liegenden Hauptcomplexe an, wie die verschiedenen Fischschiefer- und Plattenkalkbänder der Dolomitzonen des Karstgebirges zwischen Görz und Triest, obwohl die dolomitische Begleitzone gegenüber der Plattenkalkfacies hier weit stärker zurücktritt als in dem Zuge nördlich von Komen. Eine vollständig gleichaltrige Stellung ist dadurch aber nicht ausgesprochen.

Aus den Lagerungsverhältnissen ergibt sich mit grösserer Wahrscheinlichkeit, dass die Fischschiefer- und Plattenkalkhorizonte der nördlichen Kreidegebirgsabschnitte wenigstens zum Theil schon der Cenomanstufe angehören; wollte man sie durchaus tiefer stellen, etwa bis in das untere Urgonien, so müsste man entweder das Vorhandensein einer Lücke zwischen dem unteren Turon und der Dolomitfacies der Unterkreide nachweisen können oder eine Cenomanfauna innerhalb der die obersten Fischschieferzonen zunächst überlagernden Kalksteinbänke. Leider gelang es bisher nicht, unter den Rudistenschalen der Kalksteinbänke, welche den fischführenden Plattenkalken zunächst nach oben oder nach unten folgen, ein zu sicheren Bestimmungen geeignetes Material zu erlangen.

Die südwestwärts in das Isonzobett und unter dem hohen Kalksteinrücken „na Poklu" einfallenden Plattenkalke und Schiefer von Mrzlek gehören einer gefalteten und nach Längs- und Querbrüchen zum Theil verschobenen, bedeutenden Kreidekalkvorlage des Ternovaner Nerineenjura an, welche das westliche Bruchstück der Nordflanke der mit dem Eocängebirge von Görz ausgefüllten Mulde des Kalksteingebirges ist, deren Südflanke von den nord- bis nordostwärts einfallenden Schichten der Karstzone Gradiska-Storje gebildet wird. An der Basis dieser nordwärts fallenden Schichtenreihe erscheint die Reihe der hornsteinreichen Plattenkalke und sandigen Dolomite in der durch Fischfunde bemerkenswerthen Gegend von Skerbina, von Malidol und von Cobilaglava, nordwestlich und nordöstlich von Komen. Andere wichtige Fundpunkte, wie z. B. der von Vončigrad, südwärts von Komen, gehören schon der nach SW. fallenden Schichtenreihe der aufgebrochenen und erodirten Gewölbesattelzone des grossen Karstgebietes an.

Ausser Fischresten wurden in den typischen Plattenkalken der Nordbucht Skelettreste eines grösseren und eines kleinen Sauriers, einer Schildkröte und Algen aufgefunden.

Eine vollständige Liste der bisher bekannten Faunenreste der genannten Fundregionen zu geben, wäre hier nicht am Platz, zumal auch die Durcharbeitung des in den Landesmuseen von Triest und Görz vorhandenen neueren Materials erst noch in Aussicht genommen werden muss.

Eine andere, allem Anscheine nach höhere Position nehmen die im petrographischen Habitus mit den fischführenden Schichten von Lesina nahe verwandten, lichten Plattenkalke und Schiefer des südistrischen Kreidegebirges ein. Die Annahme eines höheren Niveau's für die Plattenkalkzone von Sopra Cossi, welche bei Sopra Vizani, nordöstlich von Albona, Pflanzen- und Fischreste enthält, wird durch das örtliche Lagerungsverhältniss und durch die Analogie unterstützt, welche eine Plattenkalkfacies im nördlichen Wölbungsflügel des grossen südistrischen Karstgebietes zwischen dem Quieto- und dem Arsathal bezüglich ihrer stratographischen Position zeigt.

Die sogenannten lithographischen Steine von Galignana gehören der, südwärts von diesem auf eocäner Nummulitenkalkbreccie gelegenen Orte, in der Gegend von Mandalencic durchstreichenden Plattenkalkzone an, welche von einer nur mässig breiten Folge lichtgefärbter, zum Theil subkrystallinischer Rudistenkalkbänke überlagert wird. Der die Basis bildende Complex von dickeren Kalkbänken ist durch Sphärulitenund Rudistenreste charakterisirt, unter welchen einzelne als typische Formen des Turon bestimmbar sind. Die gleichartige Ueberlagerung durch eine wenig mächtige Zone der lichten, nach oben erodirten Oberkreide haben die Schichten von Sopra Vizani. Diese Plattenkalke, sowie die stärker entwickelten analogen Complexe, welche in dem von Monte Maggiore gegen die Strasse von Fianona streichenden Hochrücken und in dem Karstgebiete zwischen Miocic und dem Lemeschberge in Dalmatien unmittelbar unter einem hellfarbigen obersten Rudistenkalkcomplex liegen, gehören demnach als besondere Facies in die Schichtenfolge des Turonien.

Andererseits ist es wiederum nicht ausgeschlossen, dass die Gesteinsfacies, in welcher die Hippuriten- und Sphärulitenhorizonte des Turonien aufzutreten pflegen, regional auch den Schichten der Cenomanstufe eigen sind und dass dann die Verbindung zwischen Turon und Cenoman als eine ebenso enge, durch Mischfaunen verknüpfte erscheinen kann, wie die Verbindung des Turon mit dem Senon. Dies scheint in den tiefer aufgeschlossenen Schichtenfolgen Südistriens der Fall zu sein, wo beispielsweise südwärts von Promontore *Acanthoceras cf. cenomanense* vereinzelt in einem tieferen Horizont des dem Turon angehörenden Hauptcomplexes gefunden wurde. Wenn es auch im Allgemeinen richtig erscheint, dass, wie

bereits Ewald[1]) erkannte, das Turon ganz vorherrschend an der Zusammensetzung der Kreide von Pola und Občina Antheil nimmt, so ist dies doch nur mit der Einschränkung der Fall, dass eine Trennung vom Senonien schwer durchzuführen ist und dass in nicht unbedeutender Ausdehnung, sowie in abweichender petrographischer Facies eine untere, das Cenomanien und Urgonien vertretende Schichtenreihe dieser oberen Hauptgruppe als Unterlage dient.

Abgesehen von den abzutrennenden Aequivalenten des Danien, würde man nach dem vorläufigen beschränkten Stande der Untersuchung der Schichtenfolgen in den verschiedenen Hauptabschnitten des Kreidegebirges kartographisch nur folgende Glieder, wenngleich nicht in scharfer Abgrenzung auszuscheiden vermögen.

1. In der oberen, Senonien und Turonien umfassenden Hauptgruppe:

a) Die Stufe der lichten, dichten bis subkrystallinischen, weiss, lichtgelb und röthlich, zum Theil streifig gefärbten Kalksteinbänke, vorwiegend nur Trümmer von Rudistenschalen verschiedener Geschlechter einschliessend im Nordgebiet von den Foraminiferenkalken des Danien streckenweise direct überlagert, zumeist jedoch verschieden tief erodirt und von ungleichartigen Ablagerungen der liburnischen Zwischenbildung und des Eocän bedeckt oder wieder freigelegt. Wahrscheinliches Aequivalent des Campanien zum Theil auch des oberen Santonien; stellenweise mit *Sphaerulites Hoeninghausi.*

b) Die Stufe der feinen Strandgrusbreccien (Nabresina-Marmor), der Plattenkalkfacies von Galignana und Sopra Cossi und der oberen Sphärulitenkalke. Hauptentwicklung der Hippuriten-Familie: *Hippurites sulcatus, cornu vaccinum, organisans* und neue Formen in verschiedenen Unterhorizonten. Ueberwiegen von Sphäruliten- und Radiolitenformen aus der Gruppe von *Sph. Sauvagesii, radiosus, squamosus* und *Rad. acuticostatus,* überdies Auftreten von *Rad. cornupastoris, angeioides* und *Sphaerulites ponsianus.* Austernlager mit *Ostrea aff. Santonensis* und *diluviana.* Locales Vorkommen von Janiren *(Jan. striato costata, Dutemplei, decemcostata, alpina, Fleuriusiana).* Local-Facies mit *Comatuliden,* Pflanzen *(Taxodineae)* und Fischen. Aequivalente des Coniacien und Provencien. Nach Toucas, welcher das Provencien mit dem Santonien vereinigt, würde diese Gruppe Mittel- und Unter-Senon und Ober-Turon vorstellen.

c) Die Stufe der unteren Sphäruliten- und Radiolitenhorizonte, — foraminiferenreiche Schiefer- und Plattenkalke nebst hornsteinführende Kalksteinbänke umfassend. — Im Nordgebiete mehrfacher Wechsel von dunklem und lichtem Gestein, in den südlichen Gebieten vorherrschend lichte Gesteinsschichten. Wiederholtes Auftreten von Formen aus der Verwandtschaft von *Radiolites lumbricalis* und *Sphaerulites Ponsianus* und von Requienienhorizonten. Aequivalente des Angoumien und Ligerien oder des unteren Turonien.

2. In der unteren, Cenomanien und Urgonien umfassenden Hauptgruppe, welche von einer Reihe von hornsteinreichen Plattenkalken, dolomitisch sandigen und breccienartigen Gesteinszonen und dicken Kalksteinbänken gebildet wird, lässt sich weder in den nördlichen Hauptgebieten, wo dunkle Farbentöne herrschen, noch in den südistrischen, quarnerischen und dalmatischen Verbreitungsgebieten eine Gliederung durchführen. Man wird jedoch den Versuch machen, die dolomitischen Hauptzonen von den in verschiedenen Horizonten auftretenden Plattenkalkzonen, welche die Fischfaunen des Isonzothales, des Karstgebirges von Komen, der Insel Lesina und des Lemesch-Svilaja-Gebirges beherbergen, abzutrennen.

Schwieriger noch wird die Verbreitung des Nerineen-Horizontes von Pola und der Requienien- und Caprotinenkalke dieser Gruppe zu verfolgen und kartographisch zum Ausdruck zu bringen sein.

Mit der stratographischen Orientirung, wonach die Fischschieferhorizonte der Karstlocalitäten in der Umgebung von Komen, sowie der Zone des Isonzothales nördlich von Salcano bei Görz und der Insel Lesina unter der Ober-Kreide liegen und entweder noch dem Cenoman oder dem oberen Urgonien (*Piano Aptiano* nach Bassani) angehören, stimmen die vergleichenden Resultate, welche Bassani über die Fischfauna von Lesina veröffentlicht hat.

Komen und Lesina haben acht gemeinsame Arten *(Holcodon lycodon, Leptolepis neocomiensis, Thrissops microdon* und *exiguus, Elopopsis Haueri, Clupea brevissima* und *Scombroclupea macrophthalma)* und nächstverwandte stellvertretende Formen innerhalb der Genera *Belonostomus Aq., Coelodus Heck., Beryx Cuv.* Ein *Spathodactylus sp.* von Lesina wird dem *Chirocentritis Coronini Heck.* von Komen zunächst gestellt.

Für Komen speciell charakteristisch ist unter den Ganoiden die Vertretung der Gattungen *Amiopsis* und *Palaeobalistum,* unter den Teleostei die Gattungen *Sauroramphus Heck., Hemisaurida Kner., Chirocentrites Heck.* und *Aipichtys Steind.*; dagegen sind die neuen Ganoiden-Genera *Aphanepygus Bass.* und *Opsigonus Kramb.* und unter den Teleostei die Gattungen *Hemielopopsis Bass., Prochanos Bass.* für Lesina bezeichnend.

[1]) In Haidinger's Berichten über d. Mitth. v. Freunden d. Naturw. i. Wien. 1849, pag. 29.

Die Verwandtschaft beider Faunen mit älteren, von Bassani in das Valdenien gestellten Fischfaunen wird für Pietroroya durch das Erscheinen von *Thrissops microdon*, *Leptolepis neocomiensis* und *Clupea brevissima* und nahe verwandten Formen aus den Gattungen *Belonostomus, Coelodus* und *Prochanus*, bei Voirons durch stellvertretende Gattungen für *Belonostomus*, *Thrissops*, *Chirocentrites* und *Elopopsis*, sowie durch *Clupea antiqua*, eine nächste Verwandte von *Scombroclupea macrophthalma*, vermittelt.

Als gleichaltrig mit derjenigen von Lesina und Komen werden auf Grund wesentlicher Uebereinstimmung des Faunencharakters die Faunen von Hâckel[1]) (Libanon), Crespano (Veneto) und Tolfa (Romagna) erklärt. In das Cenoman wird die Fischfauna von Sahel-Alma (Libanon) gestellt, in welcher Ganoiden fehlen, von welcher keine einzige Art von Sahel-Alma in Hâckel (Lesina oder Komen) vorkommt und unter 17 Genera nur zwei *(Beryx* und *Eurypholis)* durch stellvertretende Formen repräsentirt sind, während unter 26 Arten 20 mit den obercretacischen Fischfaunen Westphalens, Böhmens und Englands, vier sogar mit untereocänen Formen des Monte Bolca stimmen. Dagegen finden sich unter den 21 Arten von Hâckel 14, welche nähere Beziehungen zu den beiden Hauptfaunen des Küstenlandes zeigen.

Hinsichtlich der neben der Fischfauna erscheinenden Reste ist für die dunkle Plattenkalk-Facies von Komen sowohl wie für die lichten Schieferkalke von Lesina das Erscheinen von Sauriern ein gemeinsamer Charakter. Den *Actiosaurus Tommasinii H. v. M.* und grössere noch unbestimmte Formen dieses Typus vertritt der von Kornhuber (Abhandl. d. k. k. Geol. R.-A, Bd. V, Nr. 4, 1873) beschriebene *Hydrosaurus lesinensis*. Dagegen ist das Erscheinen von Ammoneen *(Acanthoceras* und *Schloenbachia)* bisher nur im Fisch schiefer von Lesina constatirt, während die Fischschiefer der Karstlocalitäten nicht selten Fucoiden beherbergen. Ohne Zweifel wird die nähere Untersuchung der Fischfauna von Mrzlek (Salcano), in deren Begleitung Schildkröten-Reste vorkommen (Görzer Museum), zwar keine volle Uebereinstimmung, aber immerhin eine nahe Verwandtschaft mit der Fauna von Komen ergeben und eher einem etwas höheren·als einem tieferen Horizont innerhalb der gezogenen Grenzen unter der Oberkreide entsprechen.

In anderer Richtung dürfte einer der Fischhorizonte des Lemeschgebietes in Dalmatien, in welchem eine (nach Kramberger) neue *Elopopsis*-Arten neben *Thrissops* und anderen Typen der Fauna von Lesina ziemlich häufig zu sein scheint und kleine untercretacische Aptychen *(Aptychus cf. pusillus Pet.)* auf der gleichen Platte mit *Elopopsis* vorkommen, wahrscheinlich einem merklich tieferen Horizont angehören, als das Hauptlager von Lesina. Wir können aus der schwankenden Position, welche der mit den Faunen von Lesina und Komen verwandten Fauna von Hâckel in der neueren Literatur[2]) gegeben wird, nur den Schluss ziehen, dass auch die Gliederung der syrischen Kreide mit Schwierigkeiten verbunden ist und dass auch dort Fischfaunen in verschiedenen Horizonten auftreten.

Abgesehen von dem fischführenden Niveau von Visani sopra Cossi liegen alle Horizonte unter einer sehr mächtigen Schichtenfolge mit Hippuriten- und Radioliten-Horizonten des Senon und Turon und kann es sich nur um eine Stellung innerhalb des Cenoman oder des oberen Urgonien handeln.

Sollte es nicht gelingen, verschieden grosse Lücken nachzuweisen zwischen den fischführenden Horizonten und den darüberfolgenden, regional ungleich mächtigen Rudistenkalk-Complexen der Oberkreide, so müsste die Annahme Geltung behalten, dass die Fischfaunen des Lemeschgebirges, der Insel Lesina, des Karstgebietes von Komen, des Isonzo-Gehänges bei Mrzlek und des Bergrückens von Sopra Cossi verschiedenaltrig sind. Es wäre demnach Aussicht vorhanden, innerhalb der Entwicklung der küstenländischen Kreideformation das Material zu vergleichenden Studien über die Veränderungen von Fischfaunen innerhalb desselben Hauptverbreitungsgebietes während eines grossen geologischen Zeitraumes zu gewinnen. Die Hauptentwicklung fiele nach den jetzigen Anhaltspunkten aber immerhin zwischen das Neocomien und das Turonien.

Die Rudistenformen, welche in Schichten zunächst unterhalb der hornsteinführenden Plattenkalke und Fischschiefer des Isonzo- und des Karstgebietes vorkommen, konnten bisher nicht näher bestimmt werden. Das eventuelle Erscheinen einzelner mit höheren Sphäruliten- und Radiolitenformen analogen Arten würde nach der unbestimmten Rolle, welche Rudistenhorizonte überhaupt wegen der häufigen Wiederkehr gleichartiger und nahe verwandter Formen in verschiedenem Niveau zu spielen pflegen, keineswegs massgebend sein für eine Verrückung der unteren Grenze des Turon nach abwärts. Ein erschwerender Umstand für die genaue Beurtheilung des Verhältnisses der fischführenden Plattenkalkzonen zur Unterkreide ist es, dass die in Innerkrain, und Unterkrain, sowie im mittleren Isonzogebiete gemachten Funde von Urgonien-Formen (wie *Requienia aff. ammonia* und *Lonsdali, Sphaerulites neocomiensis* und *Monopleura cf. trilobata*) direct in den Schichtenfolgen unterhalb der sicher fischführenden Plattenkalke bisher nicht nachweisbar waren.

[1]) Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. i. Wien. XLV. Bd. 1882.

[2]) In C. Diener's Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreidebildungen (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. 1887) fällt der Fischschieferhorizont von Hâckel in das obere Turon und der von Sahel-Alma in ein noch höheres, während Noetling dieselben gleichstellt und Fraas cenomane Echiniden aus der Fauna von Sahel-Alma citirt.

Protocäne oder liburnische Zwischenbildung.

(Cosina-Schichten und liburnische Stufe.)

Bei jeder Schichtengruppe, welche in bedeutender regionaler Ausdehnung marine Schichtensysteme paläontologisch trennt, pflegt ein Streit darüber zu entstehen und fortgesponnen zu werden, ob dieselbe der unteren oder der oberen Reihe anzuschliessen sei. Wo es sich nur um bestimmte marine Horizonte handelt innerhalb einer und derselben Hauptformation, ist gewöhnlich der Ausgang von verschiedenen Beobachtungspunkten der Grund zu verschiedener Auffassung. Die Hauptsache bleibt aber doch, dass eine leitende Form gefunden werde, mag nun deren Begleitfauna mehr mit tieferen oder mehr mit höheren Faunenelementen vermischt sein, als ihr normalmässig zukommt. Man darf schon den Begriff der Zone nicht zu eng und schematisch fassen, wenn er zur vergleichenden Gliederung verwendbar sein und einem natürlichen Vorgang, wie der regional eingeschränkten Lebensdauer bestimmter Typen, entsprechen soll.

Umsoweniger kann bei einer ganzen Schichtengruppe, welche den vollständigen Wechsel der physischen Verhältnisse zwischen zwei ganzen Hauptformationen zum Ausdruck bringt, das als das Wesentlichste angesehen werden, was dieselbe nach unten oder nach oben etwas mehr oder weniger verbindet, sondern es muss Alles das, wodurch sie in sich geeint und nach beiden Richtungen getrennt wird und wodurch sie den Charakter einer Zwischenformation oder Zwischenstufe erhält, bei der Abgrenzung vorangestellt werden.

In dem vorliegenden Falle können wir demnach nicht das Hauptgewicht auf die marinen Kalkbänke legen, deren Faunen die Verbindung mit der Faunenentwicklung der mächtigen alten und der auf die zwischenliegende Festlandsperiode folgenden neuen Meeresbildungen vermittelt, sondern auf das Erscheinen der Zwischenlagerung von Characeen, Süsswasser- und Landconchylien beherbergenden Schichten, welche die Anfangs- und Schlussstadien einer Festlandsbildung markiren. Wenn man kartographisch die Existenz und die Form der alten epicretacischen Küstenentwicklung zum Ausdruck bringen will, muss man die ganze Reihe der durch Einschaltung charenführender Süss- und Brackwasserkalke gekennzeichneten Complexe zusammenfassen und darf nicht mitten durch eine Hauptgrenzlinie ziehen, um einen Theil zur marinen Schichtenfolge der Kreidebasis und den anderen Theil der marinen Schichtenfolge des alttertiären Hangendcomplexes einzuverleiben, auch wenn in anderen Regionen eine rein marine Facies die paralische Schichtengruppe ersetzt. Für eine natürliche Gliederung und für die Darstellung der physischen Entwicklungsgeschichte der Erdoberfläche, welche das Hauptziel unserer Wissenschaft ist, müssen daher diejenigen Factoren, welche in grosser regionaler Ausdehnung die Veränderung eines alten Zustandes markiren, umsomehr zur Geltung gebracht werden, wenn sie zugleich einer schärferen Trennung von grossen Perioden oder ganzen Hauptepochen der Erdgeschichte dienen. Es ist daher in solchen Fällen die Bedeutung der regionalen marinen Facies eine geringere als die der paralischen, die Landbildung anzeigenden Facies und dieser ebenso unterzuordnen wie die reine isolirte Binnenfacies.

Von diesen Gesichtspunkten geleitet, habe ich bei den Aufnahmen in den Jahren 1858 und 1859 zum Zweck der schärferen Trennung der marinen Kreidecomplexe in Krain und im görzisch-istrischen Küstenland von dem mit einer mächtigen Entwicklung von Alveolinen und Nummuliten-führenden Foraminicerenkalken beginnenden, marinen Eocän unter dem Namen „Cosina-Schichten“ [1]) die Entdeckung einer local an Süsswasser- und Landconchylienresten reichen Characeenkalkgruppe bekannt gegeben.

Die Generalaufnahme von Dalmatien im Jahre 1861 gab mir Gelegenheit, die Verbreitung eines charenführenden paralischen Grenzhorizontes mit eigenartiger Land- und Süsswasserfauna [2]) an der Basis der Alveolinen und Nummuliten führenden Schichten des Eocän in allgemeinen Zügen auch für grössere Abschnitte dieses Küstenlandes festzustellen, nachdem ich im Jahre 1860 bei der mir übertragenen Generalaufnahme von Nordwest-Siebenbürgen das Vorkommen von Kalkbänken mit einer kleinen Süsswasserfauna in Verbindung mit einer Ablagerung von rothem Thon in gleichtiefem Horizonte (bei Sibo) [3]) aufgefunden hatte.

Spätere vereinzelte Besuche in Istrien und Dalmatien waren vorzugsweise der Gewinnung eines für die Präparation und für eine Darstellung der Gesammtbinnenfauna und Characeenflora geeigneten Materials

---

[1]) Jahrb. 1859 d. k. k. Geol. R.-A., pag. 316.

[2]) Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1863, pag. 14.

[3]) Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1860, Bd. XI, pag. 120 und Geologie Siebenbürgens von Fr. Hauer und G. Stache. Wien 1863, pag. 145.

gewidmet worden. Dieselben führten zu der Erkenntniss der constanteren Verbreitung der oberen Abtheilung der ganzen Zwischengruppe und des engeren Zusammenhanges derselben mit der überlagernden eocänen Schichtenfolge und in neuerer Zeit überdies auch zur Constatirung eines weiteren Leitmerkmales der besonderen physischen Vorgänge und der Gestaltung des Küstenlandes während der Zeit der paralischen Zwischenbildungen.

Es ist dies das Auftreten von Bohnerz- und Eisenthonablagerungen. Die ersten Spuren einer derartigen Bildung treten bereits in der tieferen Abtheilung der paralischen Zwischenbildung des krainisch-istrischen Verbreitungsgebietes auf, welche durch das wiederholte Erscheinen von Kalkbänken mit Schalenresten der letzten Entwicklungsstadien der Rudistenfauna das Fortbestehen eines regionalen Wechsels von Ueberfluthung mit lagunarer Aussüssung und Trockenlegung zu einer Zeit anzeigt, wo gewaltige Flächenräume der zusammenhängenden marinen Oberkreide bereits über Meeresniveau ragten und der Erosion ausgesetzt waren.

Die Ausbildung von Lagunenabschnitten zu abgeschlosseneren Küstenseen, welchen die Entwicklung der mittleren Hauptbänke der Characeenkalkgruppe zufällt, die Anhäufung von Trümmerbreccien aus Kreidekalk, sowie die Ablagerung von bohnerzführendem Eisenthon auf erodirten Kreidekalkschichten gehören zu den wichtigsten Vorgängen, welche den Fortschritt der Landbildung und den physischen Charakter der Küstenregion in einem mittleren Zeitabschnitt bezeichnen, welcher gewissermassen zwischen der aufsteigenden und absteigenden Stufung der ganzen paralischen Zwischenbildung liegt.

Der vorschreitende Process, welcher von der Lagunenbildung zur Bildung von Landflächen mit ausgesüssten Küstenseen führte, wird allmälig wieder durch den umgekehrten Vorgang abgelöst, welcher wieder zu allgemeiner Meeresbedeckung führt und durch das periodische und endlich vollständige Verschwinden der Characeen gekennzeichnet blieb.

Es ist nun nicht ein unfassbarer Mittelzustand der ganzen Landbildungsperiode, sondern doch nur der Gesammtausdruck derselben durch die ganze paralische Schichtenfolge, welcher zu einer allgemeineren, auch kartographisch durchführbaren Trennung der mesozoischen und känozoischen Formationsreihe geeignet erscheint. Im istro-dalmatischen Küstenland beginnt die Entwicklung der paralischen characeenführenden Zwischenbildung jedenfalls schon zur Zeit der Ablagerung des Garumnien und stimmt in ihrer unteren Abtheilung damit auch im Faciescharakter überein. Es ist somit ein Altersäquivalent des Danien [1]), welches hier die Landbildung anzeigt. Die allgemeinere Meeresbedeckung, welche die obere rückschreitende Gruppe paralischer Bildungen bedeckt und das Verschwinden characeenführender Zwischenschichten fällt nahezu mit der unteren Grenze des Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkes zusammen.

Würde man sich entschliessen, die obersten, durch ein Vorwiegen von Brackwasser- und Süsswasserbildungen so vielfach ausgezeichneten Schichtstufen, welche bisher der Kreideformation angeschlossen wurden, mit den einen analogen physischen Hauptcharakter in so grosser Verbreitung bewahrenden und wiederholenden Stufen des Untereocän zu vereinigen, so erhielte man jene Zwischenformation zwischen der mesozoischen und känozoischen Zeit, welche Ch. A. White [2]) in der nordamerikanischen Laramiefacies in beschränkterem Umfange aufstellt, in weiterem Umfange und voller Bedeutung. Die innerhalb dieser Reihe entwickelten Landfaunen und Floren haben ohne Zweifel enge Beziehungen unter einander. Daneben würde das wiederholte Auftreten von gleichartigen Kohlen, von sehr ähnlichen rothen Thonablagerungen und Eisenerzbildungen, sowie von paralischen Schichtgruppen in sehr entsprechender Weise zur allgemeinen Charakteristik der physischen Verhältnisse dieser Zwischen- und Uebergangsperiode dienen.

Die Faunen der entsprechenden marinen Facies dürften wahrscheinlich auch noch engere Beziehungen nachweisen lassen, als bisher schon bekannt wurden.

Als gemeinsame Generalbezeichnung für die so erweiterte Zwischenformation könnte jedoch keiner der bisher für Unterstufen und regionale Entwicklungsformen in Anwendung gebrachten Namen gewählt werden. Diesen muss vielmehr durchaus ihre ursprüngliche beschränktere Bedeutung belassen werden.

Obwohl die von mir bisher unter dem Namen „Liburnische Stufe“ zusammengefasste Schichtenfolge dem Umfange nach nahezu entsprechen würde, bleibt diese Bezeichnung doch besser, ebenso wie die Bezeichnung „Laramie“ nur für die betreffende regionale Gesammtentwicklung in Kraft. Ein in alle Sprachen leicht aufnehmbarer Name ist dafür nothwendig. Der Ausdruck „Laramie“ würde gewählt werden und sich

---

[1]) Das von Leymerie (Bull. Soc. Géol. de France. 1862, 2. Ser., T. XIX u. 1867, T. XXIV) über den Horizont von Mastricht und Faxoê gestellte „Garumnien“ wird ganz allgemein, so von Hébert, Lacivier, Sandberger etc., als eine dem „Étage danien d'Orbigny's“ zugehörende Ablagerung betrachtet und von Peron (Bull. Soc. Géol. de France. 1885, 3. Serie) sammt dem Horizont der „calcaires jaunes à Hemipneustes“ von dem Senonien supérieur (S. Martory an der Garonne getrennt.

[2]) A Review of the Non-Marine Fossil Mollusca of North America. (Extract from the third annual report. U. S. Geol. Surwey, pag. 414.) Washington 1883.

vielleicht ebensogut wie „Wealden“ oder „Rhät“ einbürgern können, wenn ihm nicht vorweg nur ein beschränkterer Umfang zuerkannt worden wäre. Derselbe entspricht nur dem unteren, zur Landbildung aufsteigenden Theil der istro-dalmatischen Zwischenbildung, und doch ist es gerade hier der obere zur Meeresbildung zurückführende Theil der paralischen Ablagerung, welcher den Verlauf der alten Küstenlinien in grösserer Ausdehnung erkennen lässt.

Eine speciellere Begründung und Durchführung des hier ausgesprochenen Gedankens, der ja nicht durchaus neu ist, sondern an die Ausscheidung eines „terrain epicretacé“ [1]) anschliesst, kann erst in dem für die Detailgliederung und vergleichende Specialstratographie der ganzen Zwischenformation bestimmten zweiten Theil der ganzen Arbeit versucht werden. Demgemäss können wir auch dort erst über die geeignetste naturgemässe Abgrenzung nach unten und oben einen definitiven Vorschlag entwickeln. Vorläufig müssen wir uns begnügen, den obersten Hippuritenhorizont der weissen Karstkreide und den untersten Haupthorizont mit Massenentwicklung kleinster Nummulitenformen, nicht das erste Auftreten vereinzelter Individuen als diejenige Begrenzung der istro-dalmatinischen oder liburnischen Entwicklung dieser „Protocänformation“ [2]) anzusehen, in deren Rahmen die ganze Reihe sich wiederholender Küstenschwankungen mit allen ihren Land-, Süsswasser- und Brackwasserfaunen und Floren eingeschlossen ist.

Obwohl die Hoffnung begründet ist, dass sich die in Aussicht genommene Abgrenzung, sowie die Hauptgliederung, welche im Wesentlichen der schon früher gegebenen Eintheilung entspricht, auch nach Abschluss der für die Aufgabe des zweiten Theiles neu begonnenen Specialuntersuchung wird beibehalten lassen, will ich derselben hier doch noch keinen definitiven Charakter beimessen. Vielmehr soll dieselbe vorläufig vorzugsweise nur dem Zwecke dienen, das im Folgenden zur Beschreibung kommende paläontologische Material nicht nur bezüglich des örtlichen Vorkommens, sondern auch bezüglich seiner Position innerhalb der ganzen Reihe nach Hauptgruppen zu orientiren.

Die drei Hauptglieder, welche man innerhalb der ganzen Schichtenreihe der Zwischenformation unterscheiden kann, wurden bereits bei Gelegenheit der ersten Publication, in welcher die mittleren Schichten unter dem Namen „Cosina-Schichten“ zusammengefasst wurden, genannt; jedoch konnten dieselben bezüglich ihrer näheren Zusammengehörigkeit nicht entsprechend geprüft werden. Die untere paralische Reihe wurde als unterer Foraminiferenkalk zur Kreide, die obere als oberer Foraminiferen- (Milioliten-) Kalk zum Eocän geschlagen. Dies kommt auch bei meiner vorläufigen Mittheilung in Sandberger's „Land- und Süsswasserconchylien“ zum Ausdruck, indem ich dort nur von Süsswasserseen spreche und nur die mir damals bekannten Vorkommen von Characeen-Schichten mit *Stomatopsis* mit zum Hauptcharenkalk rechne. Demselben wurde jedoch schon ein etwas tieferer Horizont als dem mit dem Kalk von Rilly in das gleiche Niveau gestellten Characeenkalk mit Landschnecken zugesprochen. Spätere Untersuchungen erst verschafften mir die Ueberzeugung, dass die von der Stomatopsidenfauna begleiteten Charenkalke der Abtheilung der unteren Foraminiferenkalke mit Rudistenresten angehören und dass auch die Reihe der oberen Foraminiferenkalke noch Characeen führende Zwischenlagen und besondere Süsswasserfaunen beherbergen.

Ueberdies wurde die bedeutend grössere Verbreitung dieser oberen paralischen Gruppe nachgewiesen.

Dies führte zur Zusammenfassung der ganzen Reihe von Zwischenbildungen, welche die oberste Hippuritenkreide vom Hauptalveolinenkalke trennen, unter der Bezeichnung „Liburnische Stufe“. Nur auf diese Weise liess sich die Trennung auch kartographisch entsprechend durchführen. Ueberdies wurde diese neue Auffassung durch die grosse Mächtigkeit der unter der oberen Abtheilung entwickelten Reihe von mit Kohlenzwischenmitteln wechselnden Charenkalkbänken in Südistrien unterstützt. Diese Reihe musste als zeitliches Aequivalent des mittleren Hauptcharenkalkes sammt der unteren, Rudisten und Characeen führenden Foraminiferenkalkgruppe des Nordgebietes aufgefasst werden.

Das istro-dalmatische Protocän ist demnach zwar gleichwerthig mit der Bezeichnung „Liburnische Zwischenbildung“ oder „Liburnische Stufe“ (Liburnien) im weiteren Sinne, aber eigentlich nicht mit dem alten Namen „Cosina-Schichten“, welcher ursprünglich nur für das Mittelglied sammt einem oberen Abschnitt der unteren paralischen Gruppe angewendet wurde. Es mag ihm jedoch diese Gleichwerthigkeit nachträglich zuerkannt bleiben, da er ohnedies schon in dieser Weise, wie z. B. auf v. Hauer's grosser Uebersichtskarte, in Anwendung gebracht wurde. Wenn wir jedoch speciell von einer „Cosina-Facies“ sprechen wollen, so kann nur die in der Umgebung von Cosina am vollkommensten entwickelte Süsswasserfacies gemeint sein, in welcher die Genera *Stomatopsis* und *Cosinia* den Faunencharakter beherrschen.

---

[1]) Diese von Leymerie zuerst angewendete Bezeichnung für die Zwischenbildung zwischen der obersten Kreide und den Eocänschichten der kleinen Pyrenäen wurde (Bull. Soc. Géol. de France. 1882, pag. 1093) zu Gunsten seines Étage Garumnien von dem Autor selbst zurückgezogen.

[2]) Es würde der Ausdruck „Procän“, abgesehen davon, dass derselbe von C. W. Gümbel bereits in einem sehr weiten Sinne (N. Jahrb. von Leonh. u. Geinitz 1867 und Abh. kgl. bayer. Ak. d. W. II. Cl. 1868, X. Bd. 2. Abth.) für Theile der Kreideformation ngewendet wurde, auch dem Sinne nach weniger gut entsprechen als die Bezeichnung „Protocän“.

In jeder der drei Abtheilungen der Hauptstufe oder Zwischenformation, welche auch als Unterstufen bezeichnet werden können, sind natürlich nicht nur verschiedene Facies von ungleichem Werth bezüglich der Verticalentwicklung und Horizontalverbreitung, sondern auch bestimmter charakterisirte Horizonte vertreten, welche jedoch zumeist nur locale oder regionale Bedeutung gewinnen. Eine genauere Analyse und Darstellung dieser Verhältnisse kann erst im zweiten, der vergleichenden Specialstratographie und Entwicklungsgeschichte gewidmeten Theil der Arbeit im Anschluss an die Specialbeschreibung der Fauna und Flora und gestützt auf eine Reihe weiterer, noch als nothwendig erkannter, stratographischer Detailuntersuchungen geliefert werden.

Hier möge eine generelle Charakteristik genügen.

1. Die erste Unterstufe des istro-dalmatischen Protocän repräsentirt die zur Küstenbildung vorschreitende, erste Entwicklungsphase der „Liburnischen Hauptstufe" und demgemäss auch eine diesem physischen Umbildungsvorgang entsprechende, paralische Gesammtfacies, d. i. einen Wechsel von marinen und von brackischen, mit Land- und Süsswasserformen beherbergenden Absätzen in ungleich ausgesüssten Aestuarien.

Es ist selbstverständlich, dass das Küstengebiet des Festlandes, in dessen zur periodischen Abschliessung gegen das Meer geeigneten, grossen Buchten derartige wechselnde Ablagerungen aufeinander folgen konnten, ebenso wie der Boden dieser Buchten bereits ein ungleichförmiges Relief gehabt haben und dass dieses Relief in weit vollkommenerer und zusammenhängenderer Weise, als dies jetzt noch die nördlich und östlich verbreiteten Schollen zeigen, von den Schichten der oberen Rudistenkalke gebildet wurde. Auf dem Boden der Buchten erfolgte Ausgleichung durch Sedimentbildungen, auf dem Boden flacher Küstenstreckung wiederholte Abrasion der periodischen Neubildungen und des älteren Felsbodens durch die Brandungswelle, in der Nähe von Steilabfällen Breccienbildung, landeinwärts wirkte atmosphärische Erosion und sedimentäre Ausfüllung von tieferen Süsswasserbecken. Ob der Wechsel des physischen Charakters der Sedimente und der Küstencontouren jener Zeitstufe durch die intermittirende, regionale Abzugs- und Rückstauungsbewegung des Meeres während einer grossen Abströmungsperiode nach grossen Senkungsfeldern oder in einer äquatorialen Attractionszone seine Ursache hatte, kann hier nicht zur Erörterung gebracht werden. Die erstere Annahme hat die grössere Wahrscheinlichkeit für sich.

Wir halten uns vorläufig an die thatsächlichen Erscheinungen.

Diese bieten uns ein verschiedenes Bild fast in jeder besonderen Regionalstrecke der jetzt durch die tektonische Hauptverschiebung der Miocänzeit näher aneinandergerückten Saumlinien und Bodenschollen jener Buchtgebiete der ureocänen liburnischen Küstenentwicklung.

Am vollkommensten entwickelt ist die untere Schichtengruppe selbst, sowie ihre Trennung durch den Hauptcharenkalk von der oberen paralischen Unterstufe in dem Gebiet zu beiden Seiten des Reka-Einbruchs in den Triestiner Kreidekarst bei St. Kanzian. Der tektonisch complicirtere Gebirgsabschnitt zwischen Cosina-Vrem-Storje-Bassoviza, in welchem auch die wichtigen Characeenkalkgebiete von Scofle, Corgnale, Divacca und Unter-Lesezhe liegen, sowie die nach SW. fallende Randzone des Triester Karstes zwischen Bassoviza-St. Croce und endlich auch die nach NO. geneigte östliche Randzone des Tschitschenkarstes zwischen Rodik (östlich von Cosina) und Castelnuovo bilden das Hauptverbreitungsgebiet. In unvollkommener, stark reducirter Weise ist, wie die ganze Zwischengruppe, so auch die untere Abtheilung in allen nördlich und östlich vom Südwest-Rande der beiden genannten mittleren Karstkörper liegenden Saumlinien entwickelt. Zum Theil fehlt dieselbe ganz oder ist durch eine brackisch-marine Foraminiferenfacies vertreten, in welcher Chareneiknospen, sowie Land- und Süsswasserschnecken nur sporadisch auftreten und brackische und marine Formen gleichfalls nur in ungleichmässiger Vertheilung erscheinen.

Einen derartig ausgebildeten Abschnitt durchschneidet beispielsweise der Bahneinschnitt zwischen Bivio bei Nabresina in der Richtung gegen das Meer. Deutlich gegliedert erscheint die Fortsetzung schon zwischen Prosecco und Občina. Westwärts und südwärts in Süd-Istrien, auf Lussin und in Dalmatien fehlt die ganze untere Stufe.

In ihrer Gesammtheit ist die ihrer Position nach, sowie in gewissen allgemeinen Faunen-Charakteren der Garumnienfacies des Danien und der Lamariebildung zunächst entsprechende, untere Foraminiferenkalkgruppe durch die überwiegende Theilnahme von Milioliten an der Kalkbildung selbst, durch das wiederholte Auftreten von Rudistenresten bis nahe an die obere Grenze, durch die Einschaltung von Ostreen und Anomienbänken und endlich in verschiedenen Horizonten durch characeenführende Stinkkalke und Schiefer ausgezeichnet, welche stellenweise von Kohlenflötzen begleitet sind und neben vereinzelten Landschnecken kolonienweise eine merkwürdige durch die Genera *Stomatopsis* und *Cosinia* (Taf. I u. II) beherrschte Süsswasserfauna beherbergen.

Unter den Foraminiferen erlangen *Peneroplis*-Arten (Taf. *Va* 15—34) unter den Rudisten kleine Vertreter aus der Subfamilie der Caprinidae, unter den Anomien fein radialgestreifte Formen dadurch eine grössere

Bedeutung, dass sie in grösserer Anhäufung und constanterer Verbreitung in dem oberen Grenzhorizont der paralischen Reihe über der Hauptgruppe mit den *Stomatopsis* führenden Zwischenhorizonten erscheinen und somit mehrfach eine deutliche Trennung derselben von den dicht aufeinanderfolgenden Hauptbänken des Characeenkalkes vermitteln.

Da Characeen auch in brackischen Gewässern gedeihen, so hat das Erscheinen von Bänken mit Characeen-Oogonien zwischen Foraminiferenkalken mit Bivalven und Gastropoden, welche auf einen stärkeren Salzgehalt des Absatzmediums dieser Schichten schliessen lassen, nichts Ungewöhnliches an sich. Ebensowenig ist das mehrfache Vorkommen von Nestern und streifenförmigen Lagen voll Foraminiferenschalen mitten in solchen Characeenkalken besonders auffallend.

Andererseits sprechen aber diese Verhältnisse auch dafür, dass diese Foraminiferenkalke mit ihrer Fauna selbst keine Bildungen des offenen Meeres, sondern Absätze in salzigen Mischwassergebieten sind, Man muss daher wohl annehmen, dass auch die sporadisch erscheinenden, dünnen Lagen von dichtem oder pisolithischem Eisenthon, welche im Gebiete von Cosina unter Charenkalkbänken der *Stomatopsis*-Horizonte beobachtet wurden, in Brackwassersümpfen entstanden sind. In Bezug auf die Kohlenablagerungen mit ihrer Begleitung von bitumenreichen Zwischenmitteln, sowie auf die ohne Begleitschaft von Kohle auftretenden, dünnen bituminösen Schieferlagen, welche analoge Süsswasserformen beherbergen, muss die wiederholte Bildung von Süsswasserästuarien von beschränkterer Ausdehnung inmitten der grossen Lagunargebiete angenommen werden. Die Wiederbedeckung der durch Rückzug der Fluthgrenze, Aufwurf von flachen, dünenförmigen Wällen und Ueberwiegen der Ausbreitung der zufliessenden Binnengewässer gebildeten Küstensümpfe, Aestuarseen und Abflussbetten durch neue Ueberfluthung mit Meerwasser kann in dieser Zeit niemals eine über höheres Landgebiet ausgedehnte, totale gewesen sein.

Die Terrainverhältnisse müssen es gestattet haben, dass sich in einzelnen Strecken die ältere Characeenflora und die Fauna der wiederholten Trockenperioden ausgesetzten Küstensümpfe innerhalb constanterer Teiche und Abflusskanäle erhalten konnte, um nach Wiederkehr günstiger Verhältnisse eine Wanderung und Neuansiedlung zu ermöglichen.

Wir sehen daher einerseits die merkwürdige Stomatopsidenfauna mit verschiedenen Begleitern mehrmals streckenweise wiederkehren, ohne dass sie es jemals zu einem ganz constanten Horizont bringen kann, andererseits aber nach dem Eintritte einer letzten, allgemeineren Bedeckung durch Salzwasser, indem sich die späten Nachkommen der Rudistenfamilie zum letzten Mal reichlicher entfalten konnten, aussterben.

Da nach dieser Zeit überdies eine Rückkehr zu den alten günstigen Aestuarverhältnissen nicht sobald eintrat, vermochten die etwa hinübergeretteten wenigen Nachkommen es zu keiner Blüthe mehr zu bringen und gingen zu Grunde. Die Stomatopsiden bieten das merkwürdige Beispiel des plötzlichen Erscheinens und vollständigen Erlöschens der Lebensdauer eines neuen, sehr charakteristischen Typus innerhalb eines weniger ausgedehnten Entwicklungsgebietes während eines immerhin nicht unansehnlichen Zeitraumes. Es fehlt bisher an jeder näheren Verwandtschaft innerhalb der bekannten Binnen-Faunen der oberen Kreide oder des Eocän.

Wir können mit Rücksicht auf die Art des Vorkommens der Melaniidengattung *Stomatopsis* und ihrer Begleitfauna nicht von einem bestimmten engbegrenzten Stomatopsidenhorizont sprechen, sondern nur von einem regionalen Bande paralischer Schichten mit local etwas verschiedenaltrigen *Stomatopsis*-Niveaux, welche durch die minder mächtige Abtheilung von marin-brackischen Schichten mit *Anomia aff. tenuistriata* (Taf. *Va,* Fig. 13—14) und *Peneroplis* von der Hauptentwicklung der krainisch-nordistrischen Characeenkalke getrennt wird.

Im Sinne der üblichen Abgrenzung von Oberkreide müsste dieses letztere Niveau, welches wir nur aus dem krainisch-nordistrischen Verbreitungsgebiete als Unterlage von Charenkalkbänken kennen, als Grenze zwischen der ganzen Kreideformation und der Eocänformation angenommen werden, im Falle man von der Aufstellung einer ganzen Zwischenformation zwischen der mesozoischen und der känozoischen Formationsreihe absehen wollte.

Danien und oberes Senonien sind dann in der Schichtenreihe abwärts vom Hauptcharenkalkstein bis zum obersten Hippuritenhorizont des Breccienmarmors von Nabresina vertreten.

Ausreichende Anhaltspunkte für eine schärfere Gliederung sind innerhalb dieser Aequivalente der höchsten Kreidestufe, abgesehen von dem ersten Auftreten der ersten Characeenkalke und *Stomatopsis*-Lager, bisher nicht aufgefunden worden. Eine vereinzelte kleine *Pyrgulifera* aus dem Kohlenschiefer von Storje, ein paar Sphäriumformen aus einem characeenreichen *Stomatopsis*-Lager bei Cosina und die der feingestreiften *Anomia mikronema Meek* jedenfalls nicht so nahe, als der eocänen Form stehende *Anomia aff. tenuistriata Desh.* sind das Wenige, was überhaupt mit Formen der Laramiegruppe in Vergleich gebracht werden kann.

Zu erwähnen ist überdies das Vorkommen von Tornatellen- und Cerithien-Resten in zur Bestimmung ungeeigneter Erhaltung und das vereinzelte Auftreten von *Gyroporella*.

In der durch Characeenhorizonte von dem oberen Foraminiferenkalk nicht getrennten Entwicklung des unteren Foraminiferenkalkes ist das locale Vorkommen der kugligen, mit *Parkeria* verwandten Gattung *Bradya* (Taf. VI, 25) in Gesellschaft von Rudistenschalen hervorzuheben. Diese Localfacies ist überdies ausgezeichnet durch den Reichthum und die Mannigfaltigkeit der Foraminiferenfauna (Taf. VI, 28), welche das Gestein mit *Bradya* erfüllt. Dasselbe besteht fast nur aus durch ein krystallinisches Calcitbindemittel gefestigten Foraminiferenschalen und entspricht wohl einer aufgeworfenen Stranddüne. Eine noch mühsamere Aufgabe als die hier vorangestellte wäre es auch, die marinen Formen der ganzen Gruppe und insbesondere die reiche Foraminiferenfauna aus dem Gestein zu präpariren und zur Darstellung zu bringen. Es sind davon nur einzelne bemerkenswerthe Formen in Abbildung beigegeben. An eine diesbezügliche Ergänzung dieser Arbeit kann vorläufig noch nicht gedacht werden.

Eine vollständig locale Binnenfacies, welche, der Bildungszeit nach den Characeenkalke und Kohlen enthaltenden paralischen Nord-Complex bereits vertritt, reicht in die mächtige Folge von Charenkalkbänken und dünnen Zwischenflötzen, welche die tiefe engere Mulde von Carpano ausfüllt. Unmöglich kann man die ganze unter der ersten Foraminiferenkalkbank der oberen paralischen Gruppe im hinteren Carpanothal zu Tage tretende und in der Tiefe durch den Kohlenbergbau aufgeschlossene Binnenablagerung in den beschränkten Zeitraum einzwängen, in dem die Bänke des Hauptcharenkalkes im krainisch-istrischen Becken abgesetzt wurden. Trotz der eigenartigen Fauna, in der kaum eine einzige Charakterform des Cosinabeckens vertreten ist, muss der tiefste Abschnitt dieser merkwürdigen Schichtenreihe als zeitliches Aequivalent der ganzen unteren Gruppe mit den *Stomatopsis*-Horizonten angesehen werden. Wir haben hier ein Süsswasserbecken des protocänen liburnischen Festlandes vor uns, welches zwar nicht in der auf 400 bis 500 Meter geschätzten Mächtigkeit, aber in der Stetigkeit des physischen Hauptcharakters seiner Schichtenfolge mit der von Mathèron studirten Binnenfacies des provençalischen Festlandgebietes der jüngsten Kreidezeit, in dem grossen Becken von Fuveau ein Vorbild aufzuweisen hat. Nach dem von Sandberger (l. c. pag. 85) entworfenen Schema liegt die Brackwasserbasis der mächtigen Süsswasserbildungen hier auf dem Hippuritenkalk des oberen Turon, welcher dem obersten Hippuritenhorizont der Karstkreide entsprechen dürfte und vielleicht über das Turon hinaufreicht. Es scheint jedoch nicht sichergestellt, inwieweit hier eine Zeitlücke vorhanden ist oder nicht. Die Aufeinanderfolge der durch verschiedene Faunen gekennzeichneten Abschnitte (Etage de Fuveau et de Rognac) ist nicht durch typische Brackwasserbildungen unterbrochen, sondern durch die Charenkalkbänke von Génnáno.

Die bereits zum Eocän gestellten Physa- und Planorbiskalke (Langriose bei Aix etc.) werden durch die eisenschüssigen Thone und Conglomerate des Garumnien von der Hauptgruppe getrennt, dessen obere Abtheilung im Gebiet der Haute Garonne (Auzas) eine Mischfauna von marinen Formen *(Requienia, Radiolites, Tornatella)* und eingeschwemmten Süsswasserconchylien *(Cyrena garumnica, Melanopsis avelalan)* enthält.

Im Becken von Carpano liegen die unteren abbauwürdigen, durch Kalkbuckel abgeschnürten Kohlenflötze mit bituminösen kalkig-mergeligen Zwischenmitteln unmittelbar auf erodirtem Rudistenkalkboden in einer alten Binnenmulde des liburnischen Protocänlandes. Eine schärfere Bestimmung der Zeitgrenzen, zwischen welchen hier Abrasion und Erosion vor dem Beginn dieser Kohlenablagerung bereits wirken konnte, kann erst nach weiteren Untersuchungen in dem Schlusstheil dieser Arbeit versucht werden. Dieselbe fällt wohl im Wesentlichen zwischen das Santonien und Garumnien oder in die Zeit des Absatzes der marinen Rudistenkalke, welche zwischen dem oberen Hippuritenkalk von Nabresina und der paralischen Reihe mit den untersten Charenkalken und *Stomatopsis*-Horizonten von Storje, Scofle und Cosina liegen; die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass der Beginn dieser südlichen Kohlenbildung, sowie der Entwicklung jener nördlichen paralischen Unterstufe tiefer zu setzen ist als der Beginn der Ablagerung der rothen Thone des Garumnien.

Die Fauna der unteren, von der Mittelreihe durch keinerlei scharfe Grenze gesonderten Gruppe, in welcher wir das Aequivalent der die Stomatopsidenfauna beherbergenden Schichtenreihe vermuthen, ist durch Planorbisformen im Verein mit zartschaligen Landschneckenresten gekennzeichnet, welche insbesondere in bituminösen Zwischenmitteln der Kohle, ja in der Kohle selbst vorkommen. Im Wechsel damit entwickeln sich bereits die ersten Melanidenfaunen. Periodischer Trockenlegung und Ueberfluthung ausgesetzte, abgeschlossene Süsswasserästuare sind der Ausgangspunkt für solche Bildungen. Ueber die Weiterentwicklung dieser localen Facies der paralischen Unterstufe, sowie über die Facies der Conglomerate und Breccien fügen wir der folgenden Charakteristik der mittleren Schichtengruppe einige Bemerkungen bei.

2. Die **zweite** Unterstufe des liburnischen Complexes wird im nördlichen, krainisch-istrischen Verbreitungsgebiet durch eine Reihe rauchgrauer, schwarzbrauner bis lichtbrauner, kieselerdereicher Kalke und Kalkbreccien gebildet, welche in fuss- bis meterdicken Bänken und zum Theil in dünnen Zwischenplatten abgesetzt wurden und stellenweise durch wenig kohlensauren Kalk enthaltende, sondern überwiegend aus Kieselerde bestehende Absätze, die zum Theil nur nesterförmig ausgeschieden sind, ersetzt werden. In verwittertem Zustande ist dieses harte Gestein tuffartig porös bis mürbsandig. Im Hauptgestein ist scharfkantig muschliger Bruch und scherbige Klüftung überwiegend. Stark bituminöser Geruch ist fast allen Modificationen der Ablagerung eigen.

Reste einer reichen Characeenflora sind durch die ganze Ablagerung verstreut und erscheinen lagenweise regional und local in oft erstaunlich dichter Anhäufung. Natürlich gilt dies in erster Linie von den Eiknospen (Oogonien, Sporangien, Gyrogoniten), Taf. V, Fig. 40, Taf. IV, Fig. 1—6. Von bestimmten zarten Formen, insbesondere von der neuen Gattung *Lagynophora*, Taf. III, Fig. 9—14 und Taf. VI, Fig. 1—6, sind in manchen Lagen und ganz besonders in dem Kieselgestein ganze, Eiknospen tragende Thallusbüschel neben spreuartig vertheilten Blatt- und Stengelrestchen wunderbar wohlerhalten. In einzelnen Fällen sind die verbindenden Stengelglieder solcher Blattwirtel sichtbar. Eine noch ausgedehntere, constantere und massenhaftere Verbreitung als dieses zartstenglige Armleuchtergewächs mit flaschenförmigen Oogonien haben die vereinzelten, weit grösseren, kugel- bis tönnchenförmigen Oogonien mit glattwandigen Spiralzellen. Sparsamer, mehr regional oder local beschränkt ist im Norden das Auftreten der durch Wärzchen oder andere Vorsprünge zierwandig erscheinenden Eiknospen, während die Verbreitung solcher Formen als eine allgemeinere Erscheinung der Südgebiete zu bezeichnen ist. Trotzdem die Grösse dieser Oogónien auf eine stärkere Form der Stengel und Blattwirtel schliessen lässt, ist davon nichts Sicheres erhalten.

Zwei Faunengruppen sind neben der den physischen Grundcharakter der ganzen Bildung beherrschenden Characeenfauna entwickelt, welche in schärferer Weise das neue Entwicklungsstadium der älteren Lagunenbildung kennzeichnen: eine Landfauna und eine Süsswasserfauna.

Die Landfauna tritt verstreut und kolonienweise auf und zeigt nur geringe Beziehungen zu den Spuren der Landfauna, welche in den Stomatopsidenästuarien erhalten blieb. In gleichem Grade neuartig ist auch die Süsswasserfauna.

In der ersteren ist in Bezug auf Häufigkeit und Variation eine Gruppe von Formen leitend, welche Anschluss hat an das untereocäne *Megalomastoma Arnouldi Mich. sp.*, dessen Hinneigung zur Mundbildung der Hypocystiden von **Sandberger** betont wird. Der Mangel der zugehörigen Deckel hindert jedoch eine definitive Zutheilung zu dieser oder jener Gattung. Eine gewisse Verwandtschaft mit dem jüngeren *Megalomastoma imbricatum* und mit *Ischurostoma formosum Bourg.* lässt sich gleichfalls nicht verkennen. Die Anwendung eines neuen Gruppennamens mit dem Werth einer Neben- oder Untergattung erscheint am wenigsten präjudicirend für eine künftige Unterordnung nach der Deckelform, zumal schon **Sandberger** auf dieses Auskunftsmittel hindeutet. Es wurde der Name „Kallomastoma" gewählt (Taf. V, 2—8 und Taf. V*, 1—6).[1])

Das Vorkommen dieser und anderer Landformen scheint mehrfach an Fleckenkalke gebunden, welche aus Gehängbreccien der Süsswasserbecken durch spätere Verkittung mit den Schlammabsätzen entstanden. Es ist eine Fauna der kalkigen Seeufer.

Die Süsswasserfauna, welche neben Ceriphasiiden und Melaniiden *(Goniobasis, Melanopsis)* und Rissoiden *(Hydrobia)* (Taf. III u. V) auch Cerithien und Cyrenen von eocänem Typus enthält, tritt gleichfalls gern kolonienweise und in Begleitung von Characeen auf. Ob hier schon Einwanderung aus neuen Brackwassergebieten vorliegt oder nur Anpassung an besondere Verhältnisse, ist wohl nicht sicher zu entscheiden, doch ist Ersteres nicht unwahrscheinlich, da in naheliegenden, höheren Foraminiferenhorizonten Cerithien wiederkehren und stellenweise wohl schon früher entstandene Einströmungen in das Gebiet der Süsswasserbecken stattgehabt haben können. Es folgen zumeist auch schon nahe über den Verbreitungszonen jener kiesligen Absätze, welchen diese Fauna vorzugsweise angehört, Foraminiferenkalke, welche strichweise brackische Formen enthalten (Cerithien, Dactyloporiden u. s. w.).

Die Hauptentwicklungsstufe der Characeenkalke entspricht dem Umbildungsstadium der Lagunengebiete in abgeschlossene Süsswasserseen der Festlandsküste, in welchen Perioden der Trockenlegung grösserer Bodenflächen mit Hochwasserständen wechselten. Der ansehnliche Kieselerdegehalt des überwiegenden Theiles aller Absätze und die directe Verkieselung einzelner Strecken deutet auf Einmündung und directen Durchbruch von kieselerdereichen Warmquellen. Damit hängt die gute Erhaltung der Characeenoogonien auf grösseren Strecken, sowie die Verkieselung der zarten Thallusbüschel von *Lagynophora* sammt den fest-

[1]) Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, pag. 160.

sitzenden flaschenförmigen Eiknospen zusammen. Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch die Bildung des als „Saldame“ bekannten kalkigen Kieselerdepulvers und Sandes in verschieden unregelmässig begrenzten Räumen von älteren, der Festlandsbasis angehörenden Kreide-Schichten auf das Empordringen von heissen, an Kieselerde reichen Quellen dieses interessanten Zeitabschnittes zurückzuführen ist. Der kohlensaure Kalk wurde an solchen Stellen in Lösung gebracht und zum grösseren Theile durch Kieselerde ersetzt.

Für das Grenzstadium zwischen der aufsteigenden und absteigenden Entwicklung paralischer Küstenbildung ist somit im krainisch-istrischen Verbreitungsgebiet — Küstenseebildung mit durch eine reiche Characeenflora berastem Boden, — eine Seeuferfauna von neuartigen Landschnecken, — locale Süsswasserfaunen mit angepassten Brackwasserformen und die Einwirkung von Kieselerde absetzenden Thermalquellen auf die Lebensverhältnisse und die Erhaltungsweise der Flora und Fauna, sowie auf die petrographische Beschaffenheit der Sedimente das Bezeichnende.

In der ersteren Unterstufe der liburnischen Zwischenformation liefern in ihrem nördlichen Hauptgebiet die Gattungen *Stomatopsis* und *Cosinia*, für die zweite die Gattungen *Kallomastoma* und *Lagynophora* die hervorstechendsten Leit-Elemente für Beurtheilung der physischen Bedeutung der Ablagerung und des eigenartigen Charakters ihrer Fauna und Characeenflora.

Im südlichen istrischen Verbreitungsgebiete finden wir nur in einem räumlich ziemlich beschränkten Theil eine derartig mächtige Aufeinanderfolge von characeenführenden Schichten unter der oberen paralischen Gruppe entwickelt, dass man Altersäquivalente beider Unterstufen des Nordgebietes darin zu sehen berechtigt ist. Dieses Verhältniss zeigt, wie bereits erwähnt wurde, die Tiefmulde des Beckens von Carpano bei Albona. Eine schärfere Sonderung der Fauna und Characeenflora der unteren Abtheilung, welcher die mächtigeren, abbauwürdigen Kohlenlager angehören und in welcher eine von Planorbiden beherrschte Sumpffauna in Begleitung von einer Reihe neuartiger, zartschaliger Landschnecken (Taf. XIV) mehrfach wiederkehrt, durch einen auffallend brackischen Horizont ist hier nicht vorhanden. Der Unterschied liegt nur darin, dass nach oben die kohlenführenden Zwischenlagen, welche gegenüber den durch das Vorherrschen von Melaniiden charakterisirten, festen, kieseligen Characeenkalkbänken periodisch wiederkehrende Sumpflandbildungen auf kalkigem Seeboden bedeuten, dünner werden.

Hier wäre Gelegenheit gegeben gewesen, die Characeenflora, die lacustrischen Planorbiden- und Melaniidenfaunen, sowie die kleine Sumpflandfauna in ihrer Entwicklung und Veränderung während einer langen Zeitepoche genauer zu studiren.

Das Hinderniss bildeten die überwiegend ungünstigen Verhältnisse der Erhaltung. Die Mühe der Auffindung und Präparation geeigneter Exemplare für die Darstellung des allgemeinen Faunencharakters ist schon eine bedeutende. Um so zeitraubender und schwerer würde es sein, Schicht für Schicht ein geeignetes und hinreichend reiches Vergleichsmaterial für diesen Zweck zusammenzubringen. Vielleicht gelingt es, das Material für die special-stratographische Vergleichung der Hauptentwicklungsreihen der ganzen Zwischenformation noch bis zur Vollendung des zweiten Haupttheiles dieser Arbeit insoweit zu vervollständigen, dass damit einige diesbezügliche Resultate erzielt werden können.

Vorläufig müssen wir uns damit begnügen, zu constatiren, dass hier eine ganz selbstständige Localfauna von Land- und Süsswasserformen entwickelt ist, welche mit den beiden Hauptfaunen der Schichtenfolge des nördlichen Aestuar- und Küstenseebeckens von Cosina-Corgnale und Scofle-Divacca fast gar nichts gemein hat, als die Characeenflora im Allgemeinen. Selbst darin zeigt sich noch ein Unterschied durch das Erscheinen einer grösseren Anzahl von neuartigen zierwandigen Oogonien und durch das vorläufige Fehlen der neuen Gattung *„Lagynophora“*, welches vielleicht mit dem Mangel an reineren, auf Warmquellen beziehbaren Kieselabsätzen zusammenhängt.

Die Mächtigkeit der Absätze von characeenführenden Kalkbänken in den beiden bezeichnenden Theilgebieten im Gegensatz zu dem Fehlen oder einer Minimalentwicklung derselben an den meisten übrigen Randzonen der Rudistenkalkbasis und des Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkes kann nur aus der Stetigkeit einer grösseren Abgeschlossenheit und der Tiefenlage ihres Bodenareals abgeleitet werden. Der Wechsel von relativer Trockenlegung unter Anhäufung einer die Kohlenbildung vorbereitenden Sumpfvegetation mit begleitender Land- und Süsswasserfauna und von neuer Füllung der Seebecken durch Zuströmen kalkreicher und kieselerdehaltiger Quellen, wodurch wiederholt eine Abänderung der Characeenflora und mehr noch der lacustren Fauna und deren Aufbewahrung in kieseligen Kalksedimenten herbeigeführt wurde, kann nicht leicht aus einer fortlaufenden Reihe von Bodenschwankungen erklärt werden.

Man wird vielmehr genöthigt, in einem periodischen Wechsel der klimatischen Verhältnisse die wesentlichste Vorbedingung zu diesen sich wiederholenden Vorgängen zu erblicken. Dabei kann Verschliessung der Abflusswege nach unterirdischen Hohlräumen und Wiedereröffnung von Abflussspalten durch Erd-

erschütterungen mitgewirkt haben, ohne dass damit zugleich regionale Bodensenkung oder -Hebung verbunden war.

Bei weitem schwieriger ist es, die in ganz verschiedener Facies ausgebildeten Absatzreste zu erklären, welche in regionaler oder localer Verbreitung auf erodirtem Kreidekalk liegen und längs der Randlinien einiger Kreidekarstkörper unter Schichten der oberen Characeen, sowie Süsswasser- und Landconchylien einschliessenden Foraminiferenkalke liegen. Es sind dies Breccienbänke, welche vorwiegend aus dem Material der oberen Rudistenkalke gebildet sind, und rothe, z. Th. Bohnerz führende Eisenthone. Wir verzichten schon an dieser Stelle, auf eine Besprechung dieser ganz vorwiegend wohl in die Zeit des Absatzes der Hauptcharenkalke fallenden Bildungen näher einzugehen, da wir diesbezügliche Beobachtungen noch bis zur Publication des zweiten Theiles der Arbeit fortsetzen wollen.

3. Die dritte Unterstufe der küstenländischen Protocänformation oder der liburnischen Hauptstufe, welche die von dem Stadium der Landbildung zur Meeresbedeckung zurückkehrende Reihe paralischer Zwischenbildungen einschliesst, hat eine verhältnissmässig geringe Mächtigkeit, aber eine constantere und ausgedehntere Verbreitung. Dieselbe war nicht in so ausgedehnter Weise der Zerstörung preisgegeben, wie dies mit der unteren Schichtenreihe überall dort der Fall sein musste, wo eine günstige Gestaltung der Terrainverhältnisse nicht die fortdauernde Ablagerung von schützenden Deckschichten unter dem Spiegel ruhiger Seebecken während der immerhin langen Erosionsperiode mit sich brachte.

Der Uebergang oder vielmehr die Rückkehr der Landgebiete zum Stadium der Lagunalbildungen war naturgemäss nicht gleichförmig und nicht vollkommen gleichzeitig in allen Sonderstrecken der liburnischen Festlandsküste. Einerseits musste die Ungleichheit des Bodenreliefs dabei zum Ausdruck gelangen, andererseits verändert sich das Niveau des Meeres während einer Transgressionsperiode ebensowenig wie bei einer Periode des Rückzuges im Tempo continuirlicher Zunahme oder Abnahme, sondern es erreicht jedes Maximum und jedes Minimum oscillatorisch. Die transgredirende Bewegung schliesst regional verschieden grosse Rückzugsintervalle ein, wie die retrograde Bewegung durch Zwischenstadien der Rückstauung unterbrochen wird.

Die Zone der oberen Foraminiferenkalke zeigt daher weder in Bezug auf Mächtigkeit, noch in Bezug auf die Einschaltung von characeenführenden Süsswasserkalken oder die Entwicklung von Brackwasserfaunen eine gleichartige Zusammensetzung. Im Gegentheil, man hat hier eine ganze Reihe von Süsswasserfaunen und brackischen Mischfaunen vor sich, mit denen stellenweise zugleich sporadisch oder in grösserer Anhäufung eingeschwemmte Reste localer Landfaunen begraben wurden.

In dieser oberen Schichtengruppe nun muss man, wenn man die Continuität der physischen Entwicklungsstadien zum Ausdruck bringen will, auf die darin enthaltenen Reste der Characeenflora, sowie der Süsswasser- und Landfauna das Hauptgewicht legen. Misst man aber dem ersten Auftreten von solchen Typen, welche im Eocän zu ausgedehnter Herrschaft und Verbreitung gelangen, den höheren Werth bei, also z. B. dem der Gattungen *Alveolina* und *Nummulina* — so wird diese Ablagerung auch als unterste Grenzstufe des Eocän betrachtet werden können. Dabei aber entsteht die principielle Frage nach dem Alter desjenigen tieferen Horizontes, von dem aus diese Gattungen in die Lagunengebiete der liburnischen Küste eingewandert sein müssen, wenn sie darin nicht ursprünglich aus unbekannten Embryonaltypen neu entwickelt und später unter der Zunahme günstigerer Verhältnisse der Meeresbedeckung ihren Gattungstypus in einer Reihe verschiedener Arten von erstaunlicher Productionsfähigkeit ausgestaltet und fortgepflanzt haben sollen. In der That lassen sich hier wichtige Fragen von theoretischer und praktischer Bedeutung anknüpfen.

Als eine für die Principien der stratographischen Gliederung wichtige Frage kann es immerhin angesehen werden, dass man die Lebensdauer solcher Familien oder Thiergruppen, welche in einem bestimmten geologischen Zeitraum das Maximum, die Blüthe ihrer Gesammtentwicklung erlangen, mit Bezug auf den grösseren Werth der Anfangs- oder Schlussstadien ihres Auftretens in der zu gliedernden Schichtenreihe prüft. Es ergibt sich, dass man in der Praxis des historischen Schematisirens diesbezüglich niemals consequent zu sein vermochte. Man konnte bisher weder ein erstes Erscheinen, noch auch ein letztes Auftreten von Repräsentanten eines bestimmten grösseren Formenkreises als massgebend betrachten für die Altersäquivalenz, sondern nur gewisse Maximalstadien ihrer regionalen Entwicklung. Auch der Familie der Rudisten durfte in dieser Beziehung keine ganz exceptionelle Stellung eingeräumt werden.

Eine zweite wichtige Frage ist die nach dem ersten Erscheinen eines Stammtypus in einer bestimmten Hauptentwicklungsregion. Wenn irgendwo, müssten sich z. B. bezüglich des ersten Auftretens kleiner Nummulitenformen in den krainisch-nordistrischen Gebieten Anhaltspunkte dafür gewinnen lassen, dass sich innerhalb der aus der Kreidezeit bis zum ersten Auftreten von grösseren Anhäufungen kleinster Nummulinen im Untereocän hier fortgesetzt entwickelten, reichen Foraminiferenfauna Embryonalzustände des Nummulitentypus erhalten haben. Sollen auch die einfachsten ersten kleinen Nummulinenformen einge-

wandert sein, so frägt es sich doch, ob man sich eine Wanderung aus Tiefenzonen nach der Küste oder eine Wanderung entlang der Küste durch Vermittlung von Küstenströmungen vorzustellen habe. Der Reichthum an verschiedenen Arten und die grossen Dimensionen einzelner Arten, wie sie der Hauptnummulitenkalk zeigt, lassen sich allerdings leichter durch wiederholte Einwanderung neuer Formen, als durch Abstammung von ein und derselben regionalen Urform erklären. Dafür hat man dann aber nach den ursprünglichen Stammsitzen und Stammformen einer ganzen Reihe von Arten zu forschen. Immer wird die Frage nach dem Stammsitze einer Urform eine der wichtigsten und interessantesten sein.

Für die kleinen Nummulinenformen, welche bereits in Foraminiferenkalken erscheinen, welche noch zwischen characeenführenden Bänken liegen, ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich im Gebiete eines ursprünglichen Stammsitzes der Gattung befinden, keine geringe. Solchen Problemen im Wege der speciellen Untersuchung nahe zu kommen, ist mit einer ausserordentlichen mechanischen Mühewaltung verbunden. Wir können hier nur vorläufig andeuten, dass das erste Auftreten von Minimalformen einfacher Nummuliten im Bereich von Lagunargebieten vorliegt. Wir streifen mit der Frage, ob dieses Auftreten das Schlussstadium eines Wanderungsprocesses aus der Meerestiefe sei oder das Umwandlungsstadium von in gleichen oder naheliegenden Horizonten bereits lebenden Embryonal- oder Larvenformen, das grosse Räthsel von dem Bildungsmedium organischer Urtypen oder directer die Zwischenfrage nach den Brutstätten der Differenzirung und Neubildung von Stammformen.

Es ist naturgemäss, dass dort, wo das gemeinsame Zusammenwirken aller das organische Leben erhaltenden Elemente vorlag, d. i. an den Küsten, von jeher eine Spaltung von amphibischen Stammformen statthaben konnte, in solche Typen, welche zur Anpassung und Wanderung in die Binnenwässer und auf dem Festlandsboden selbst geeignet wurden, und solche Typen, denen die Durchwanderung und Bevölkerung verschiedener Tiefenzonen des Meeres zufiel.

Beiweitem häufiger, ja fast constant ist die Theilnahme der Anfänge der küstenländischen Alveolinenfauna an der ganzen Vergesellschaftung von Foraminiferentypen mit Characeen, Landpflanzen, Land- und Süsswasserconchylien und Brackwassermollusken mit zum Theil stark marinem Habitus. Das verbindende Glied zwischen den einzelnen, local verschiedenen Schichtenfolgen bilden die Foraminiferenkalke und das ziemlich constante, wenngleich oft nur sparsam verstreute Vorkommen von Charen-Oogonien. Unter den leichter erkennbaren, charakteristischen Foraminiferentypen nimmt die neuartige, mit *Conulina d'Orb.* verwandte Gattung *Coskinolina* (Taf. IX) eine bemerkenswerthe Stellung ein. Dieselbe kann als eine Art Leitform für den oberen Abschnitt der Stufe betrachtet werden. Wenigstens wurde nachgewiesen, dass diese Gattung sowohl im krainisch-nordistrischen, als im inneristrischen, südistrischen und dalmatinischen Verbreitungsgebiet der liburnischen Zwischengruppe nahezu in einem gleichen Horizont unterhalb des Hauptalveolinenkalkes erscheint, und zwar meist zugleich mit Vertretern des stark variirenden, zwischen *Pirena* und *Cerithium* stehenden Genus *Foibalia*.

In dem krainisch-nordistrischen Verbreitungsgebiet ist bisher eine besondere Localfauna innerhalb der oberen paralischen Schichtengruppe an keinem Punkte aufgefunden worden. In dem zwischen den foraminiferenreichen Schichten unterhalb des ersten Nummulinenhorizontes eingeschalteten Characeenkalk, sowie im Foraminiferenkalk selbst sind Durchschnitte und zum Theil auch vereinzelte Auswitterungen von Land- und Süsswasserconchylien verstreut, aber sie reichten höchstens dazu aus, das Vorhandensein einer oder der anderen Gattung zu constatiren. Ein Vergleich dieser Faunenreste mit denjenigen der tieferen Characeenkalkbänke derselben Region oder mit den Localfaunen der äquivalenten Schichtengruppe der südlichen Verbreitungsgebiete kann der Unzulänglichkeit des Materials wegen nicht versucht werden. Es liess sich nur das Auftreten von *Coskinolina* und von *Foibalia* (in Bruchstücken) nachweisen. Von Landschnecken ist nur ein grösserer, wahrscheinlich zu *Ischurostoma* gehörender Rest bemerkenswerth.

Im mittelistrischen Verbreitungsgebiet liegt die obere Gruppe der ganzen Zwischenbildung ungleich übergreifend auf erodirtem Kreidekalk oder auf den statt der Hauptbänke des Characeenkalkes auf diesem abgelagerten Kalksteinbreccien. Erst südwärts gegen das Arsagebiet zu sind noch tiefere Kohlenlager enthaltende Charenkalkbänke entwickelt.

An der Zusammensetzung der verschieden mächtig entwickelten Schichtenfolge nehmen foraminiferenreiche, kalkig mergelige Gesteine den vorwiegendsten Antheil, in welchen das Erscheinen von Alveolinen, von sporadisch verstreuten Charen-Oogonien und Blättern von Landpflanzen neben dem häufigen Auftreten von brackischen und littoral-marinen Molluskenschalresten als charakteristische Nebenmerkmale betrachtet werden können. Ueberdies aber sind darin stellenweise Schichten entwickelt, die eine reichhaltigere Fauna oder Flora enthalten. Bei einigen dieser Ablagerungen ist sowohl in der Gesteinsbeschaffenheit als in dem Charakter der aufbewahrten Fauna die Süsswasserbildung deutlich erkennbar, während Brackwasserfaunen von verschiedenem Typus überwiegen.

Bei Pisino sehen wir in einem ungleichartig transgredirend auf dem Kreidekalke liegenden Complex über einer an die tiefeocäne Flora von Sézanne erinnernden Landflora mit *Dryandra* und *Banksia* und einem unteren Melaniidenhorizont, welche mitten zwischen Alveolinenführenden Foraminiferen- (Milioliten-) Kalkmergeln liegen, eine reiche marin-brackische Fauna in Begleitung des Coskinolinenhorizontes mit zahlreichen Formen von *Foibalia Darwini* (Taf. IX) entwickelt und darüber die Wiederkehr von charenführenden Süsswasserkalkbänken mit einer zweiten Melaniidenfauna, begleitet von Auriculiden.

Diesen Wechsel zeigt die mächtigere Entwicklung in der Schlucht der Foiba unterhalb Pisino. Oberhalb Pisino lagert ausser Zusammenhang mit diesen Schichten, stark verdeckt durch Buschwerk und Feldbau, der Rest einer von *Typha*-Rhizomen (Taf. VIII) durchzogenen Süsswasserkalkablagerung, welche eine dritte Melaniidenfauna beherbergt, direct auf Kreidekalk.

Im Graben unter Gherdosella ist das unebene Relief des hellen Kreidekalkes zunächst durch Kohle und bituminöse, dicht mit kleinen Melaniiden erfüllte, braune Kalkmergel ausgeglichen. Darüber folgen Kalkschiefer, welche Foraminiferen, kleine Melaniiden, Rissoiden und Reste einer Landflora enthalten, in drei oder mehrere Abtheilungen geschieden durch dünne Kohlenlagen. Von dem Alveolinen-Hauptniveau wird diese Schichtenfolge durch lichte Foraminiferenkalke getrennt, in denen Bänke mit grösseren Melaniden und Auriculiden zwischengelagert erscheinen.

Südlich von Pinguente sind an der unteren Grenze des Hauptalveolinenkalkes gegen die Kreide bituminöse, durch ein stärkeres Kohlenflötzchen von dem unebenen Kreidekalkboden geschiedene Kalke entwickelt, in welchen noch zwei bis drei Kohlenzwischenlagen erscheinen. In alten Versuchsbauen im Graben von Selsa sind diese Schichten aufgeschlossen. Von hier stammt eine insbesondere durch verschiedene kleine Ceriphasiiden und Cerithiiden gebildete kleine Brackwasserfauna. Dieselbe erscheint an der Grenze zwischen dem unteren Kohlenlager und der ersten kohligbituminösen Alveolinenführenden Bank.

Endlich ist aus der Reihe der oberen Foraminiferenkalke als Grenzbildung zwischen Kreidekalk und Hauptalveolinenkalk noch die stellenweise durch eingeschwemmte Blattreste und Characeen-Oogonien gekennzeichnete schmale Zone am Nordrande des Bujaner Karstes (Castelvenere, Taf. XIII) wegen einer kleinen, von Cerithien begleiteten Ampulariidenfauna hervorzuheben.

In Südistrien, zwischen dem Arsacanal und dem Meere, sind Ausgangspunkte für die Beurtheilung der Abgrenzung und Mächtigkeit der oberen Abtheilung der ganzen liburnischen Zwischenbildung im Aufbruch des hinteren Carpanothales und im Graben bei Paradiss nordwestwärts von Carpano gegeben.

Die erste Foraminiferenkalkbank, welche über der von der Thalsohle aufwärts in etwa 40 Fuss Mächtigkeit entwickelten Schichtenfolge von Melaniidenführenden Characeenkalkbänken mit beiläufig zehn Kohlenzwischenlagen (von 1 bis 10 Zoll) folgt, enthält neben Melaniiden und vereinzelten Characeen-Oogonien auch Korallenbruchstücke und Nester mit kleinen Alveolinen. Die nächste Bank ist wieder ein dunkelbrauner, an Characeen-Oogonien reicher Kalk, welcher nebst Melanien bereits Reste von *Foibalia* enthält, und es folgt nun eine Reihe von zum Theil dünnplattig schiefrigen Kalken mit mergligen Zwischenlagen und harten kiesligen Kalken, welche wiederum fast nur Characeen-Oogonien und Melaniidenschalen enthalten, dagegen nur sparsam an Foraminiferen reiche Lagen. An Foraminiferen reiche Kalke, in welchen neuerdings kleine Alveolinen, sowie Blattreste, auftreten, und wo überdies neben anderen, marin-brackischen Conchylien wiederum auch *Foibalia* erscheint, trennen diese obere Characeenkalkgruppe von der Hauptmasse des typischen Hauptalveolinenkalkes.

In ähnlicher Weise wird im Durchschnitt bei Paradiss eine über 50 Fuss mächtige Folge von Melaniidenführenden Characeenkalken mit eingeschalteten dünnen Kohlen- und Mergelschieferlagen durch Foraminiferenkalke, zwischen welchen wiederum noch Characeen-Oogonien nebst Melaniiden enthaltende Schichten erscheinen, von der Hauptmasse des Alveolinen- und Nummulitenkalkes getrennt.

Der engere Zusammenhang und der Uebergang der oberen, zu reinen Meeresbildungen rücklaufenden paralischen Absätze ist hier durch das schrittweise Verschwinden der Characeen und Melaniiden und durch die Verbindung der brackischen mit den rein marinen Faunen der Alveolinenführenden Foraminiferenkalke deutlich genug ausgeprägt. Die Abgrenzung gegen die Kreidekalkbasis ist jedoch immer scharf, mögen die tiefsten Kohlenhorizonte mit ihrer Planorbidenfauna, mögen irgend welche Melaniiden oder Characeenkalkbänke der Mittelgruppe oder mögen endlich irgend welche Foraminiferenkalke des oberen Characeenhorizontes mit *Foibalia* oder anderen Spuren der Fauna und Flora von Pisino transgredirend direct auf erodirter Rudistenkreide selbst oder auf liburnischen Erosionsbreccien des alten Kreidebodens lagern.

Es gibt kaum ein Gebiet im ganzen istro-dalmatischen Küstenlande, in welchem gleich viel verschiedene Horizonte der liburnischen Zwischenformation, wie des typisch marinen Eocän direct auf die alte Kreidekalkbasis übergreifen.

Dem Studium dieser Verhältnisse konnte erst in neuester Zeit grössere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei den Hetztouren der generellen Aufnahmen des Jahres 1859 war dies natürlicherweise nicht möglich. Es bedarf einer sehr sorgfältigen Specialaufnahme, um diese Verhältnisse richtig zu erkennen und genau darzustellen. Inwieweit es möglich sein wird, für den zweiten Theil dieser Arbeit dieses Ziel zu erreichen, lässt sich vorläufig nicht bestimmen.

Im quarnerischen Verbreitungsgebiet ist das Verhältniss der Ablagerungen der Zwischenformation wie des marinen Eocän zur Kreidekalkbasis gleichfalls sehr ungleich und erleidet selbst auf kurze Entfernung auffallende Unterbrechungen. Besonders wechselt in der Inselgruppe von Lussin die unmittelbare Deckschichte der Rudistenkalkunterlage in erstaunlich weiten Sprüngen. Während auf Lussin und Unie zwischen dem Kreidekalk und dem Hauptnummulitenkalk noch der obere Foraminiferenkalk in engerer Verbindung mit charenführenden, zum Theil roth gefärbten, tieferen Melaniidenkalklagen erscheint, liegt auf den beiden kleinen Inseln Canidole die Gruppe des Hauptnummulitenkalkes mit zahlreichen Formen aus der Gruppe der grossen *Nummulina complanata* direct auf Rudistenkalk, und die Insel Sansego überrascht uns mit der directen Auflagerung einer jungquartären Sandmasse auf wenig über den Meeresspiegel emporsteigender Kreidekalkbasis. Auf Cherso grenzen gleichfalls eingefaltete Zonen des Hauptnummulitenkalkes an dunkelbraunen oder lichten Rudistenkalk, und es kommen überdies Kalkbänke vor, welche zu der unteren paralischen Gruppe zu gehören scheinen. Veglia endlich ist durch die starke Entwicklung von Grenzbreccien ausgezeichnet, welche an Stelle der Characeenkalke die Rudistenkreide von einem Foraminiferenkalk trennen, in welchem bereits die Entwicklung einer reichen Alveolinenfauna beginnt.

Man sieht somit, wie ausserordentlich schwer es ist, ein vollständig klares Bild zu gewinnen von der regionalen und localen Wirksamkeit der Abrasion und Erosion während der ganzen Zeit der Kohlen- und Characeenkalkablagerung des Muldengebietes von Carpano, während der Zeit des Bestandes von Inselresten im eocänen Nummulitenmeer, sowie während der neogenen Festlandsperiode und der jüngsten Umgestaltung des Pliocän-Landes in zerrissene Küsten- und Inselgebiete.

In Dalmatien sind im Allgemeinen analoge Verhältnisse vorherrschend wie im quarnerischen Gebiete. Die Schnelligkeit, mit welcher hier im Jahre 1861 das ganze Gebiet zum Zweck einer generellen kartographischen Darstellung während der heissesten vier Monate durcheilt werden musste, bringt es natürlich mit sich, dass, wie im Ganzen, so auch in specieller Beziehung auf die Ausscheidung der Zwischenzonen, welche hier die Rudistenkalke von dem Alveolinen- und Nummulitenkalk trennen, Vollständigkeit und Genauigkeit in keiner Weise erreicht werden konnte. Sowohl auf Lesina als auf Sabioncello musste beispielsweise die ganze Angabe der Vertretung einer solchen Zone nur auf Basis eines einzigen Durchschnittes combinirt werden. In der Hauptsache dürfte sich bezüglich der Vertheilung solcher Zonen, welche zugleich mit foraminiferenreichen Schichten auch Kalke mit Characeen, sowie mit Land- und Süsswasserconchylien enthalten, eine sehr einschneidende Abänderung nicht ergeben.

Es ist leicht möglich, dass auf der Inselgruppe südwärts von Lussin, welche gar nicht besucht wurde, etwa auf Isto und Melada, die auch auf St. Pietro di Nembi durchstreichenden Bänder der obersten Grenzschichten nochmals erscheinen.

Sehr wahrscheinlich wird auch die ganze Verbreitung des Eocän, wie dieselbe auf Lesina und Sabioncello angegeben ist, bei einer Specialbegehung in ziemlich veränderter Form eingezeichnet werden müssen, und dabei wird auch der Verlauf der unteren Grenzschichten gegen die Kreide richtiger zum Ausdruck kommen. Minder wahrscheinlich ist es jedoch, dass in jenen Abschnitten des dalmatinischen Festlandes oder der Inselgruppen, wo zwischen den eingezeichneten Zonen der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalke und dem Rudistenkalk auf der Karte die Angabe eines Zwischenbandes fehlt, dennoch strichweise ein besonders bemerkenswerther Rest von Characeenkalk oder eine reichere, in brackische Foraminiferenkalke eingeschwemmte Landschneckenfauna noch aufzufinden sein wird.

Weit eher dürfte in den meisten dieser Gebiete streckenweise eine Abtrennung durch Grenzbreccien, wie auf Veglia, noch durchführbar sein, als die Ausscheidung von Characeenkalkzonen.

Characeenkalke von ausgesprochen reinem Süsswassercharakter erscheinen auch in den dalmatinischen Hauptverbreitungsgebiet der liburnischen Zwischenstufe nur in verhältnissmässig sehr geringer Mächtigkeit und wenig constanter Ausbreitung. Dieses Hauptgebiet erstreckt sich gegen SO. und NW. von der Cikola-Schlucht und dem unteren Kerkalauf zu beiden Seiten der Strasse Sebenico-Dernis.

Die enge und steile Faltung, in der die Gebirgsvorlage der dinarischen Hauptkette gegen das Meer westwärts von der das Svilajagebirge abschneidenden Längsbruchlinie der Četina zusammengeschoben erscheint, hat die in dem grossen dalmatinischen Binnensee- und Lagunargebiet der Protocänzeit abgelagerten Schichten in eine ganze Reihe sehr schmaler Parallelbänder zwischen den rein marinen Schichten der Rudistenkreide und des eocänen Alveolinenkalkes aufgelöst. Auch auf der kleinen Insel Bua, welche

dem Hafen von Spalato (Canale dei Castelli) vorliegt, kommt der Faltenbau durch drei Parallelzonen der Zwischenschichte zum Ausdruck; jedoch ist hier das südöstliche Hauptstreichen der Faltenzüge schon in eine fast direct östliche Richtung abgelenkt. Sowohl bezüglich der petrographischen Beschaffenheit wie bezüglich der Faunenmischung sind die auf erodirten Rudistenkalkbänken liegenden Süss- und Brackwasserkalke local verschieden. Eine auffallende, ziemlich häufig wiederkehrende Abänderung bilden röthliche bis grellrothe thonige Kalkschichten. Dieselben sind beispielsweise bei Bilibreg südlich von Sebenico, sowie nordwestwärts von Dernis zu beobachten. Streckenweise sind diese Schichten und die sie begleitenden oder ersetzenden, grauen kiesligen Kalke fast versteinerungsleer. Man sieht nur sporadisch verstreute Characeen-Oogonien und vereinzelte Durchschnitte von Land- und Süsswasserschnecken.

Reste solcher Ablagerungen finden sich nämlich stellenweise auch direct auf stark erodirter Kreidekalkbasis, ebenso wie andernorts Breccien und die rothgefärbten Süsswasserkalke vor. Auf der Ostseite der eocän-oligocänen Prominamasse kommt zwischen Rudistenkalk und einer Zone von jüngerem Breccienkalk, welche die Basis von Nummulitenführenden Schichten bildet, theils rother Eisenthon mit Bohnerz und Bohnerzconglomerat, theils eine ältere aus Kreidekalk bestehende Breccie vor. Die Basis der darüberliegenden Breccienkalke ist roth gefärbt und enthält ausgeschwemmte Bohnerz- und Pisolith-Körner. Solche finden sich verstreut auch noch höher in dem lichteren Breccien-Gestein.

Diese Verhältnisse sprechen für eine aus der Zeit der Bildung der rothen Süsswasserkalke in die Bildungszeit der marinen Alveolinenkalke hinaufreichende Umschwemmung einer älteren Eisenthonablagerung. Nicht nur die Vertheilung von Bohnerz und gerundeten Eisenthonbrocken, auch die rothe Färbung der Süsswasserconchylien und Characeen-Oogonien enthaltenden Kalkabsätze, sowie die auf grosse Strecken rothgefärbten Alveolinenkalke dieses Gebietes finden in einem solchen Vorgang eine einfache Erklärung. Eine zweite Ausbildungsform, welche derjenigen der Umgebung von Bilibreg bezüglich der Vergesellschaftung von Land- und Süsswassergattungen sehr nahe steht, ist die der lichtgelben Kalke von Bilic zwischen Sebenico und Dernis, westwärts von Pavkovosello. Wenngleich Schalenexemplare hier selten sind, so bietet doch der Erhaltungszustand und die Auslösbarkeit sehr vollkommen erhaltener Steinkerne Ersatz. Neben dem Vorkommen analoger Melaniidenformen, sowie von Vertretern der Gattungen *Ampullaria, Helix, Planorbis, Leptopoma* u. s. w., ist das Erscheinen der neuen Gattung *Siphlostoma* und von Bulimiden aus der Verwandtschaft von *Pachyotus* und *Hamadryas* ein besonderes Charaktermerkmal dieser Fauna. Für die Fauna von Bilic ist überdies noch das, wenn auch seltene Vorkommen von *Mya* und *Cardium* speciell bemerkenswerth (Taf. XIX). Endlich ist das Auftreten von Foraminiferen und die Begleitung dieser Fauna durch dunklere schiefrige Kalke mit zahlreicheren Characeen-Oogonien anzuführen. Die nur 3 bis 4 Meter mächtig erscheinende Zone, welcher der an Conchylien reiche lichtgelbe Kalk angehört, ist durch einen einer Bruchlinie entsprechenden Graben von dem lichten Rudistenkalk getrennt. Dieselbe kann daher der oberen Abtheilung einer mächtigeren Folge von Süss und Brackwasserschichten entsprechen. Sie wird von den Foraminiferenkalken des Coskinolinenhorizontes unmittelbar überlagert, so dass ihre hohe Lage innerhalb der mittelliburnischen Schichtenreihe deutlich markirt ist. Das gleiche Niveau nimmt die dritte Hauptabänderung ein, in welcher die dalmatinische Mischfauna von Land- und Süsswasserconchylien der protocänen Festlandszeit erhalten blieb. Es ist dies ein mürberer lichtgelblichgrauer Kalkmergel, in dem die Schalen der Conchylien ganz weiss calcinirt und zum Theil nur mehr als eine mehlige, leicht zerfallende Hülle der Steinkerne erscheinen. An den Fundpunkten bei Zablachie, Rasine, Santa Maddalena und Pavkovosello, sowie auf der Insel Bua herrscht diese Erhaltungsform vor. Die Mischung der Fauna weicht bezüglich der Vertretung der Haupttypen nicht wesentlich von derjenigen der vorgenannten Fundgegenden ab.

Die oberste Abtheilung der dalmatinischen Zwischenbildung zwischen der Rudistenkalkbasis und dem Hauptalveolinenkalk zeigt im Wesentlichen zwei verschiedene Ausbildungsformen.

Die eine derselben besteht im Wesentlichen aus lichten dichten, zum Theil bankig, zum Theil plattig schiefrig geschichteten Foraminiferenkalken. Innerhalb derselben kommen solche Lagen vor, welche eine Fauna von stärker marinem Typus enthalten, und andererseits solche, wo Brackwasser- und Süsswasserformen neben zahlreicher eingeschwemmten Landschnecken und Characeen-Oogonien vorherrschen.

Diese Ausbildung ist beispielsweise in der Gegend von Bilic und Pipa über den Süsswasserschichten entwickelt, welche die reiche Landschneckenfauna mit Bulimiden, Heliciden, *Siphlostoma* u. s. w. neben ganz vereinzelten Formen von *Mya* und *Cardium* enthalten. Man findet hier eine der submarinen Lagunarfauna des Coskinolinenhorizontes von Pisino analoge Zweischalerfauna vertreten und an anderer Stelle in fast gleichem Niveau Cerithien und Melaniiden im Verein mit *Siphlostoma, Helix, Hamadryas* und *Planorbis.* Diese Landschnecken können entweder auf periodisch trockengelegten Insulargebieten der Lagune oder am Küstenrande gelebt haben. Die zweite Abänderung steht in engem Zusammenhang mit dem Süsswasserkalk von Bilibreg und Zablachie und enthält die erste reichere Alveolinenfauna neben einer ziemlich mannig-

faltigen Fauna von Land- und Süsswasserschnecken des gleichen Typus, wie der tiefere Süsswasserkalk nebst eingestreuten Characeen-Oogonien. Nesterweise aber findet man in einem mürberen thonigkalkigen Bindemittel zum Theil in dichter Anhäufung eine Mischfauna von Land- und Süsswasserschnecken vertreten. Zumeist sind diese Conchylien nur als Steinkerne erhalten, die Schalen sind gelöst und durch eine rostbraune Hülle von loser eisenoxydreicher Thonerde ersetzt. Nicht selten jedoch sind die Gehäuseschalen noch erhalten und nur durch einen roth- oder gelbbraunen Eisenoxydhydratüberzug gefärbt.

Zwei Beobachtungen innerhalb des Hauptverbreitungsgebietes dieser Schichten erlangen eine grössere Bedeutung. Die eine zeigt, dass der vom Rudistenkalk gebildete Festlandsboden der liburnischen Protocänzeit bereits analoge Erosionsformen der Oberfläche zeigte, wie der jetzige Kreidekarstboden. Rothes, unter den tiefsten brackischen Schichten mit Alveolinen liegendes Kalkmaterial mit charakteristischen Landschneckenresten erscheint sporadisch als Ausfüllung von Löchern und kanalförmigen Hohlräumen des durch seinen weissen oder lichtgelben Farbenton davon abstechenden Kreidekalkes und zum Theil auch als Bindemittel einer eckige Bruchstücke des alten Felsbodens enthaltenden Localbreccie. Hiedurch wird eine Periode von wiederkehrenden Ueberschwemmungen angezeigt, wobei es schwierig ist, zu entscheiden, ob es sich nur um die Ausdehnung eines in periodischen Regenzeiten stärker gespeisten Seespiegels handelt oder um die seeartige Erweiterung eines seichten trägen Flusslaufes. Charakteristische Stücke, welche dieses Verhältniss im Kleinen erweisen, liegen von Bilibreg in Dalmatien und von Vinez bei Carpano in Istrien vor.

Die zweite Beobachtung führt zu dem Schlusse, dass der cretacische Felsboden vor und während der Ablagerung dieser an die Grenze der Charenkalkstufe gegen die oberen Foraminiferenkalke zu stellenden Schichten streckenweise in grösserer Ausdehnung mit Eisenthon- und Bohnerzablagerungen bedeckt war.

Ein negatives Resultat der Untersuchung ist der Mangel von Spuren einer Wirbelthierfauna. Auch für die Beurtheilung der Landflora haben die Kohlenablagerungen selbst bisher noch keine ausreichenden Anhaltspunkte gegeben. Ausser der unter dem Coskinolinenhorizont erscheinenden Flora der Foibaschlucht von Pisino und des Grabens von Gherdosella ist neuerdings auch auf Lesina das Vorhandensein einer Landflora in Schichten nachgewiesen worden, welche älter als der Hauptnummulitenkalk sein dürfte.

Eine genaue Feststellung der Position dieser Florenreste, sowie des Alters der innerhalb des Kreidegebietes von Südistrien sporadisch auftretenden Reste von Süsswasser-Quarziten und von verkieselten Hölzern ist noch nothwendig, um ein vollständigeres Urtheil über den Charakter und die Entwicklung der Landflora der Protocänzeit zu gewinnen.

Die Darstellung der Verhältnisse der Zwischenbildungen, welche im Gebiete des Küstenlandes in sehr constanter und dabei doch mannigfaltiger Entwicklung eine Festlandperiode und einen Wechsel in der Ausbreitung des Meeres unter wesentlicher Veränderung seiner Fauna anzeigen, ist vielleicht noch nicht ausreichend, um dem Vorschlag der Aufstellung einer Zwischenformation zwischen Kreide und Eocän unter dem Namen „Protocän" bereits eine allgemeinere Zustimmung zu sichern. Es scheint mir jedoch die weitere Verfolgung der auch von White durch Aufstellung der „Laramie-Gruppe" ausgesprochenen und anerkannten Wichtigkeit einer Trennung der mesozoischen und der känozoischen Bildungen durch eine Zwischenstufe von grosser Bedeutung. Von höherem Werth dürfte es sein, wenn bei der wissenschaftlichen Erörterung dieser Frage nicht in erster Linie die theoretische Seite behandelt, sondern der Versuch gemacht wird, in verschiedenen Grenzregionen von Kreide und Eocän die abtrennbaren Altersäquivalente für eine solche Zwischenstufe oder die entsprechenden Lücken herauszufinden.

Wie diese beiden Grenzlinien für die Ausscheidung der Zwischenformation in dem Gebiete unseres Küstenlandes am entsprechendsten gezogen werden können, wird sich erst an der Hand der vergleichenden Detailgliederung nachweisen lassen, welche im zweiten Theil dieser Arbeit versucht werden soll.

Eocän-Formation.

Der Antheil, welchen Schichtencomplexe der Eocän-Formation an dem Aufbau des Küstengebirges und der Inseln nehmen, erscheint minder bedeutend in Ausdehnung und Mächtigkeit, als die gesammten aus der Kreidezeit stammenden Gebirgsglieder. Durch die starke Entwicklung einer Flysch-Facies gewinnt diese Formation jedoch hervorragenden Einfluss auf die Gebirgsplastik und auf den Wechsel im physiognomischen Charakter der Landschaft. Ueberdies sind sowohl ihre unteren, noch als reine Kalk-Facies ausgebildeten Schichtenstufen, als ihre mittleren Uebergangshorizonte zum oberen Mergelschiefer und Sandstein-Complex wegen ihres Reichthums an Resten von Regional- und Local-Faunen von grossem Interesse und von besonderer Wichtigkeit bei der Verfolgung der physischen Verhältnisse während der zweiten Periode mariner Schichtgesteins-Bildungen für den Aufbau des Gebirgsgerüstes.

Da wir diejenigen Schichten, welche dem untersten Eocän zufallen müssten, wenn man eine protocäne paralische Zwischenstufe zwischen der mesozoischen und känozoischen Formationsreihe nicht gelten lassen, sondern die Grenze zwischen Kreide und Eocän mitten in die characeenführende Reihe an der Grenze des oberen Anomien- und Peneroplishorizontes gegen den Hauptcharenkalk der nördlichen Entwicklung verlegen wollte, als oberes Hauptglied der liburnischen Zwischenreihe oder des istro-dalmatischen Protocän aufgefasst haben, so beginnt für uns das typische marine Eocän des Küstenlandes mit dem ersten regional constanteren Nummulinenhorizont.

Das erste sporadische Auftreten von Nummulinen und Alveolinen in tieferen Schichten, sei es im oberen oder im unteren Foraminiferenkalk der paralischen Zwischenbildung, kann für die Fixirung einer Hauptgrenze und selbst für eine locale Specialgliederung nicht benützt werden. In dieser Zeit der Küstenschwankungen und des Wechsels der Tiefe und Beschaffenheit der lagunaren Küstenzonen konnten für die marine Entwicklung in bestimmter Tiefenzone mit constantem Salzgehalt veranlagte Embryonalformen noch an keinem Punkte dauernd gedeihen.

Erst eine gleichförmigere, allgemeine Meeresbedeckung brachte zunächst verschiedene regionale und allmälig eine zusammenhängende, lang andauernde, ungestörte Entwicklung der Nummulinen- und Alveolinenfamilie zuwege und gab der Massenentwicklung und Variation verschiedener, schon unter abweichenden Verhältnissen vorgebildeter Zweigstammtypen eines wohl schwer nachweisbaren, gemeinsamen Urtypus genügenden Raum und genügende Zeit.

Wie die Rudistenfamilie die paläontologische Gesammtfacies der küstenländischen Kreideformation beherrscht und inmitten ihrer Entwicklung nur regionale und locale Subfacies aufkommen lässt, deren Werth für Feststellung von constanten Horizontalzonen und gleichstündigen Untergliedern nur auf dem Wege der detaillirtesten Untersuchung und der sorgfältigsten Präparation und Vergleichung der in einer grossen Anzahl von analogen Schichtenfolgen übereinander auffindbaren Faunenreste erkannt werden wird, so sind die Familien der Nummuliten und Alveolinen zwar für die Charakteristik der marinen Eocäncomplexe des Küstenlandes der leitende Hauptfactor in der Gesammtfauna, aber für die Gliederung sind ihre Entwicklungsstadien und die Oberherrschaft bestimmter Formen nur in grossen allgemeinen Zügen von Bedeutung. Die begleitenden Korallen-, Echiniden-, Gastropoden- und Bivalvenfaunen erlangen auch hier wegen ihrer regional oder local beschränkten Verbreitung zumeist nur eine beschränkte Bedeutung für die Durchführung einer allgemeinen Specialgliederung. Sie sind zu oft von der petrographischen Hauptfacies abhängig und dieser untergeordnet; solche Formen aber, welche diese Abhängigkeit nicht zeigen, können meist nicht als Anhaltspunkte für die Aufstellung von Horizonten dienen, welche die augenfällige Absonderung einer Hauptfacies von einer zweiten aufheben, wenn beiden eine allgemeine und constante Verbreitung eigen ist.

Innerhalb der Schichtenreihe, welche im Küstenland über der characeenführenden Grenzformation zwischen der mesozoischen und der känozoischen Formationsreihe folgt, sind nur die beiden unteren von den drei unterscheidbaren Hauptstufen schärfer getrennt dadurch, dass sie zugleich einen auffälligen Facieswechsel in allgemeiner Verbreitung zum Ausdruck bringen.

Diese drei Hauptglieder sind:

1. Der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk.
2. Die Gruppe der Mergelschiefer, Nummulitenkalkbreccien und oberen Nummulitenkalkbänke.
3. Die Gruppe der Sandsteine, Mergelschiefer und Quarz-Conglomerate.

Die Mächtigkeit jeder dieser Hauptgruppen ist variabel. Insbesondere ist dies mit den beiden oberen Gruppen der Fall. Dabei kann man aber durchaus nicht die natürliche Ursache dieser Erscheinung als eine überall gleichartige betrachten. Solche Verhältnisse sind im Wesentlichen auf zweifachem Wege geschaffen worden. In beiden Fällen war das Quantum der Zufuhr und regionalen Verwerthbarkeit eines gleichartigen Materials zu homogener und analoger Absatz- und Gesteinsbildung, das Relief des Bodens und der Abstand vom Meeresspiegel wirksam.

Einerseits kann bei einer so vorwiegend zoogenen Facies, wie sie der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk darstellt, die stärkere Zufuhr von kohlensaurem Kalk in gelöstem und mechanisch vertheiltem Zustande die schnellere und massenhaftere Entwicklung auf einander folgender Generationen von Kalkschalen bildenden Faunen regional besonders begünstigt haben und es kann andererseits auch der Meeresboden gewisser Küstenstriche langsamer als andere Regionen in ein für das Gedeihen der vorzugsweise gesteinsbildenden Organismen geeignetes Tiefenniveau gelangt sein. Die zeitliche Gleichwerthigkeit von mächtigen und von hinter dem mittleren Durchschnitt des verticalen Wachsthums zurückgebliebenen, zoogenen Kalkabsätzen hat somit natürliche Vorbedingungen für sich. Es ist jedoch der zweite Fall nicht ausgeschlossen, dass der Wechsel der petrographischen Facies in ausgedehnten Gebieten sich nicht gleichzeitig und gleichförmig auf allen Strecken einer langen Küstenzone vollzog.

Dem ersten Falle entspricht im Wesentlichen der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk. Die Möglichkeit, dass in gewissen Verbreitungsgebieten, wie am Südrande des Flyschgebietes von Pisino, nicht nur Zerstörung und Zertrümmerung, sondern auch der frühere Eintritt eines Facieswechsels auf eine schwächere und unterbrochene Vertretung Einfluss genommen haben, ist nicht ausgeschlossen.

In sehr auffälliger und verschiedener Weise kommt der zweite Fall jedoch in dem Verhältniss der mittleren Gruppe, der Gruppe der Nummulitenführenden Conglomerat- und Breccienbänke zu der oberen Gruppe zum Ausdruck, in welcher fast fossilfreie Sandsteine mit stellenweise Fucoidenführenden Mergelschiefern wechseln. Hier ist die regionale Vertretung der schwächer entwickelten Folge von Mergelschiefern und kalkigen Bänken durch das frühere Auftreten der Sandsteinfacies ersichtlich.

Eine abweichende Ausbildung der Aequivalente der oberen Gruppe zeigt das grosse norddalmatische Oligocängebiet zwischen Possedaria und Dernis mit dem Monte Promina. Ein wiederholter Wechsel von Kalkmergeln und Mergelschiefer mit Bänken von Kalkconglomerat reicht hier aus dem Obereocän auch in das Oligocän und enthält eine ganze Reihe von Faunen und mehrere pflanzenführende Horizonte.

Eine Specialgliederung der drei durch den generellen Faciescharakter markirten Hauptglieder der alttertiären Complexe des Küstenlandes lässt sich vielleicht gar nicht durchführen. Ein Versuch kann hier umsoweniger gemacht werden, als die Gliederung sich in jedem Hauptgebiet abweichend gestaltet und die Anhaltspunkte und Aufsammlungen zu einer vergleichenden Specialstratographie noch beiweitem nicht ausreichend sind. Zudem wäre dies das Thema für eine besondere kritische Abhandlung, deren Einbeziehung in eine einleitende Uebersicht über die geologischen Verhältnisse eines grossen Gebietes nicht erwartet werden kann.

Es kann sich hier nur um eine allgemeine Charakteristik des die dreitheilige Hauptgliederung des istro-dalmatischen Alttertiär beherrschenden Facieswechsels handeln.

1. Der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk bedeckte einst in breiter zusammenhängender Zone den alten Küstenstrich des protocänen Festlandes, also sowohl die erhalten gebliebenen Absätze der Lagunengebiete, als den erodirten Felsboden der Oberkreide. Er erscheint jetzt in Verbindung mit den minder constanten Horizonten der Characeenfacies theils als schmales Grenzband zwischen den breiten abrasirten Sattelkörpern der verschiedenen Höhenstufen des gefalteten Kreidekarstgebirges und den in weiten muldenförmigen oder engeren kanalartigen Längsbruch- und Faltenthälern erhaltenen Flyschgebirgsresten, theils als freigelegter breiterer Muldenboden-, Muldenflanken- oder Zwischensattel-Rest, theils endlich als eingezwängte Scheidewand an einander gepresster Längsfalten des Kreidekalkskelettes. Diese untere Hauptstufe des marinen Eocän übernimmt daher in besonders durchgreifender Art die Rolle, die Hauptleitlinien der Faltentektonik des küstenländischen Gebirgssystems zu markiren.

Den ersten Fall, die bandförmige Grenzmarkirung zwischen Kreidekarstkörpern und mit Flyschgebirge erfüllten breiten Zwischenmulden, sehen wir an den Rändern der grossen Muldengebiete des Wipbach- und Rekaflusses, der Doppelmulde von Triest-Pisino und unter etwas veränderten Faciesverhältnissen auch in Dalmatien bei der Promina-Mulde zum Ausdruck gebracht. Die Abscheidung der Flyschausfüllung enger Längsfaltenthäler durch Nummulitenkalkflanken ist in der Fortsetzung des Rekagebietes in den kanalartigen Engfalten von Clana-Buccari-Novi, von Castelmuschio-Bescanuova auf Veglia, von Arbe und Pago und von Stagno-Gravosa in Süddalmatien am deutlichsten ausgeprägt.

Freigelegte breitere, nicht nur Schichtenkopfstufen, sondern Flächenentwicklung zeigende Gebiete von tektonisch verschiedener Anlage und Bedeutung zeigt insbesondere der krainisch-istrische Hauptabschnitt. Die hohen Nummulitenkalkberge des Gebirgszuges bei Divacca, der breite und hohe Gebirgsriegel des Velki Hradistje zwischen dem Triestiner Karst (Bassoviza-Corgnale) und dem Tschitschenkarste (Cosina-Rodik), die aus überschobenen Faltenflügeln von Nummuliten- und Alveolinenkalkschichten aufgebaute Terrassenlandschaft des Südwest-Abfalles des Tschitschengebirges zwischen St. Servolo, Rozzo und Monte Maggiore, das Nummulitenkalkplateau von St. Domenica zwischen dem Cepichsee und der Schlucht von Carpano bei Albona sind die wichtigsten Beispiele in dieser Richtung. Aus Dalmatien lässt sich in Bezug auf Massenentwicklung hier der Küstenabschnitt zwischen Ragusa-Vecchia und Budua anführen, ein breiter Zug von Nummulitenkalkbergen, welchen die Einfahrt in die Bocche di Cattaro durchschneidet.

Die Karstgebiete der Inselvorlagen des norddalmatischen oder Zaratiner Karstes und insbesondere dieses Abrasionsgebiet eines ausgeprägten Steilfaltenabschnittes selbst, sowie die Fortsetzung desselben jenseits des unteren Kerkalaufes im Karstgebirge von Sebenico zwischen dem Meer und der Cikola, sowie auch der dalmatinisch-herzegowinische Karst zu beiden Seiten des Narentadurchbruches zeigen langgestreckte, zwischen Kreidekalkflügel eingepresste schmale Parallelzonen von Alveolinen- und Nummulitenkalk ohne tektonische Einschaltung von Resten der höheren Mergel- und Sandsteinfacies.

Die specielleren Variationen der petrographischen Ausbildung und der Schichtungsform der Kalkfacies dieser unteren Eocänstufe sind zahlreich. Bezüglich der Farbe ist zu bemerken, dass die von

lichtgelb zu lichtgrau schwankenden Nuancen die Hauptrolle spielen. Nebstdem finden wir regional und local schwarzgraue und braune, rothe und rosenfarbige, sowie reinweisse Farbentöne vertreten. Dunkelfärbige Alveolinen- und Nummulitenkalke sind z. B. im Gebiet des Gebirgszuges ostwärts von Divacca und am Nordrand des Triestiner Karstes, rothgefärbte in den Verbreitungsstrichen von Sebenico und Dernis und weisse bei Senosetsch und zwischen Narein, St. Peter und Schambje, auf Veglia und Canidole u. s. w. zu beobachten. Die Variation der Structur und des Gefüges ist nicht minder variabel. Vorherrschend sind dichte Gesteinsabänderungen mit mehr oder minder vollkommen scharfkantig muscheligem Bruch und feinkörnig sandige bis erdige mürbe Kalksteinvariationen mit unebenen erdigen Bruchflächen. Bei ersteren ist oft ein stärkerer Kieselerde- und Thonerdegehalt nachweisbar und kommen auch hornstein- und feuersteinartige Ausscheidungen vor. Letztere sind überwiegend reine Kalke. Sie enthalten häufig etwas gröbere Breccienlager, welche vorwiegend aus dem Detritus von Schalthiergehäusen bestehen.

Rein weisse oder röthlich gefärbte, fast krystallinische marmorartige Kalke von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie im südistrisch-quarnerischen Verbreitungsgebiet streckenweise als rudistenführende obere Kreidefacies erscheinen, kommen sowohl in den krainischen und kroatischen, als auch in den istrisch-quarnerischen und dalmatinischen Abschnitten in dem unteren Horizont der Alveolinen- und Nummulitenreichen Hauptstufe vor. Das Vorkommen von kleinsten Nummulinenformen ist jedoch nur bei günstiger zarter Anwitterung der Oberfläche zu erkennen.

Die Schichtungsform wechselt gleichfalls nicht nur in der Vertical-, sondern auch in der Horizontalverbreitung der zahlreichen ausser Zusammenhang gebrachten Segmente der alten, ersten marinen Decke der protocänen Festlandsküsten. Von blätterigen Kalkschieferlagen durch die Platten- und Bankform bis zur massigen, nur durch unvollkommene Schichtungsfugen unterbrochenen Anhäufung zu weit über haushohen Wällen findet man die Sedimentirung dieses zoogenen Kalkmaterials durchgeführt. Die plattige und bankförmige Absonderung ist die durchgreifend vorherrschende.

Durch Klüftung in Verbindung mit dünnplattiger Absonderung zerfallen gewisse harte, Alveolinenreiche Kalkschichten in scharfkantige Scherben und es entstehen bei flacherer Lagerung grosse Scherbenfelder. Bei den massigen mauerartigen Bänken bewirkt Klüftung und Erosion die Ausbildung von ruinenartigen Reliefformen.

Das in terrassenförmigen Faltenstufen unter die Flyschgebirgsvorlage von Triest-Pisino von der Haupterhebung des Tschitscher Kreidekarstes (Slaunig-Monte Sia-Monte Maggiore) absteigende Nummulitenkalkgebirge der Südwest-Tschitscherei zeigt mehrfach einen Wechsel dieser auffällig verschiedenen Schichtungsformen.

D i e F a u n a, welche zur Bildung der ursprünglichen, zusammenhängenden Kalkdecke des unter Meeresbedeckung versetzten protocänen Küstenlandes den hervorragendsten Beitrag geliefert hat, deutet in keiner Weise auf einen der Korallenriffbildung analogen Vorgang. Die Alveolinen- und Nummulitenkalke der unter dem ersten Mergelschieferniveau liegenden, unteren Hauptstufe enthalten nur in regionaler oder ganz localer Beschränkung grössere Anhäufungen von Korallen und es sind dies überdies kaum irgendwo riffbildende Formen.

Sowohl in dem tiefsten Niveau der ersten Nummulinenfauna, als in einem höheren, durch Orbitulinen und Riesencerithien ausgezeichneten Horizont finden sich nur die Bruchstücke von einfach verzweigten Stengelkorallen stellenweise in etwas auffallenderer Anhäufung vor. Das Hauptmaterial zur Gesteinsbildung lieferten neben kleinsten Foraminiferenkalkschalen und feinem Detritus grösserer Schalthiere und neben den Niederschlägen von suspendirtem Kalkschlamm die Kalkgehäuse der zu erstaunlicher Massenentwicklung und grösstmöglichem Formenreichthum gelangten Generationen der Gattungen *Nummulina* und *Alveolina* und in beschränkterer Weise auch *Orbitulina.*

Die Grössenverhältnisse der flachscheibenförmigen Nummulitenformen zeigen ein Minimum von 2—3 Millimeter Durchmesser bei der im tiefsten Niveau verbreiteten Gruppe von *Numm. planulata* und erreichen ihr Maximum von etwa 60 Millimeter in der aus einem mittleren Niveau bis über die Grenze der reinen Kalkfacies reichenden Gruppe der *Numm. complanata.*

Die linsenförmige und gebauchte Formenreihe, welche an der Basis durch Minimalarten von nur 1 Millimeter Durchmesser *(Numm. primaeva)* vertreten sind, weist in den mittleren und oberen Horizonten innerhalb der Gruppe von *Numm. perforata* Exemplare auf, welche bei einem Maximaldurchmesser von 25 Millimeter 12—15 Millimeter Dicke erreichen. Auch diese Art steigt noch in das Gebiet der zweiten Hauptfacies hinauf. Die Entwicklung der Nummulinenformen ist, wie wir schon hier bemerken, innerhalb der gleichartigen Facies keine derartige, dass sich darauf eine schematische Untergliederung in eine Reihe von Horizonten basiren liesse.

Ein Vorschreiten von Minimalformen zu einem Maximum der Hauptdimensionen zeigt auch der Formenkreis der Gattung *Alveolina.* Jede der zwei Formenreihen, innerhalb deren speciellere Variationen

statthaben, nämlich die des kuglig-ovalen und des spindel- bis stabförmigen Typus, beginnt schon innerhalb der paralischen Zwischengruppe mit Minimalformen und erreicht innerhalb der darauffolgenden marinen Hauptstufe ein Maximum. Die Formenreihe von *Alveolina ovoidea* und *Alv. melo d'Orb.* schwankt zwischen den geringeren Grenzzahlen — von 2—10 Millimeter für den Verticaldurchmesser und 1·5—7 Millimeter für den Querschnitt. Der spindelförmige Typus, also die Formenreihe von *Alveolina Boscii*, bringt es zu Exemplaren von 50—60 Millimeter Länge bei 6—10 Millimeter Dicke; der stabförmige mit *Alv. bacillum* nov. spec. auf 30—40 Millimeter bei 2—4 Millimeter Dicke.

Weit häufiger als bei den Nummulinen kommt es bei den Alveolinen und bei den regional und horizontal beschränkteren, grossen Orbitulinen (von 30—50 Millimeter Scheibendurchmesser) vor, dass dieselbe Art in Anhäufungen von sehr verschiedenen, dem Altersstadium entsprechenden Grössen auftritt.

Unter den drei für die Charakteristik der Gesammtfauna und die physischen Verhältnisse ihrer Entwicklung so wichtigen Rhizopodensippen ist die Gattung *Alveolina* am wenigsten zur Fixirung bestimmter Horizonte geeignet. Alveolina (Flosculina) ovulum [1]) Stache erscheint zwar nur in sehr tiefem Niveau, zeigt jedoch eine zu wenig constante Verbreitung.

Die grösste Massenentwicklung und Variationsfähigkeit zeigt diese Gattung innerhalb der mittleren Schichtenfolge der ganzen Hauptstufe. Hier gibt es ansehnliche Strecken, in denen die Nummulinenfauna fast ganz verdrängt erscheint durch die Herrschaft der Alveolinen. Es ist z. B. vielfach im eocänen Tschitschenkarstabschnitt und in jener eocänen Kalkberggruppe des Velki Hradistje (zwischen Corgnale und Cosina) der Fall, welche zugleich zwei Kreidekarstkörper und zwei grosse Flyschgebiete von einander trennt. In diesen Gebieten gelangte zugleich auch die Formenreihe der kuglig-ovalen Alveolinen zu fast ausschliesslicher Herrschaft. Die langen spindelförmig oder stabförmig geformten Alveolinen erlangen erst weiter westlich und südlich eine stärkere Verbreitung; in Istrien in der Gegend von Verteneglio, Pisino, Carpano, auf Lussin, ganz besonders aber in Dalmatien.

Es ist jedoch selten eine die andere Gruppe ganz ausschliessende Herrschaft, vielmehr ist eine Mischfauna von Vertretern beider Formenkreise und von grossen Orbitulinen die häufigere Erscheinung. Eine solche Mischfauna, zu welcher sich auch noch einige Nummulitenformen gesellen, begleitet auch gewisse Localfaunen, welche durch das Auftreten von Riesencerithien (Gruppe des *Cerith. giganteum*) ausgezeichnet sind, und insbesondere das Auftreten der grossen Orbitulinen wird vielleicht für eine regionale Horizontirung verwendbar sein. Vorläufig können wir aber dem Vergleich mit dem Niveau des *Cerithium giganteum* im Pariser Grobkalk und im vicentinischen Eocän nur einen approximativen Werth beimessen.

Auch andere minder auffällige Formen der Gesammtfauna der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkstufe sind wegen ihres regional oder local beschränkten Vorkommens für die Durchführung einer Untergliederung innerhalb der ganzen Stufe nicht leicht verwendbar. Ueberdies sind es zum Theil Formen, welche mit wenig verändertem Habitus in den an Mergel- und Sandstein-Kalkbänke gebundenen Formen der unteren Horizonte der nächsten Stufe wiederkehren.

Solche Formen finden sich beispielsweise unter den Echinidengattungen *Conoclypus, Echinolampas* und *Schizaster* vor. Eine etwas constantere, auf die untere Kalkstufe beschränkte Verbreitung zeigen die kleinen Scutellinenformen.

Glatte Terebrateln aus der Gruppe der *Ter. subalpina Münst.* fanden sich bisher nur in den nördlichsten Verbreitungsstrichen des Alveolinen- und Nummulitenkalkes und andererseits in höherem Horizonte auf Veglia. Von Bivalven erlangt regional in Mittel- und Südistrien eine in Bänken auftretende Perna für das untere Niveau der Kalkstufe eine etwas grössere Bedeutung. Andere Formen, wie z. B. die zerstreut an verschiedenen Punkten auftretende *Corbis lamellosa,* kehren in der nächsten Hauptstufe wieder. Von Gastropoden kehrt *Velates* der Kalkstufe zugleich mit den grossen Conoclypen und den Cerithien mehrfach wieder.

Man sieht sich demnach doch hauptsächlich auf die Nummulitenfauna angewiesen für eine generelle faunistische Charakteristik der weitesten Grenzhorizonte, zwischen welchen die Hauptmasse der angedeuteten regionalen und localen Mischfaunen von Alveolinen, Nummulinen und Orbitulinen eingeschlossen liegt. Es ist der Horizont der kleinen *Nummulina planulata* und der *Nummulina (Assilina) granulosa.* Letztere Form tritt zuerst in dem obersten Horizont der Kalkentwicklung auf und gelangt in den unteren Horizonten der Mergelschiefer und Kalkconglomerate zu grösserer Verbreitung. Zugleich mit ihr treten *Orbitoides* in stärkerer Verbreitung und die Gattung *Operculina* auf.

Innerhalb der Grenzen dieser beiden Nummulitenhorizonte erreichen die Nummulinen, Alveolinen und Orbitulinen den Höhepunkt ihrer Entwicklung. Während aber Vertreter der verschiedenen Mischfaunen von *Nummulina,* insbesondere solche der Gruppe *Numm. striata, Numm. complanata, Numm. perforata, Numm.*

[1]) C. Schwager, Foraminiferen aus d. Eocänabl. d. libyschen Wüste u. Aegyptens. 1883, pag. 95.

Lucasana, sowie selbst *Numm. spira* in der höheren Facies wieder erscheinen und sogar regional zu einer zweiten Massenentwicklung gelangen können, bleibt die Entwicklung der Hauptformen von Alveolinen und Orbitulinen auf die Kalkstufe beschränkt, und es erscheinen weiter aufwärts in grösserer Individuenzahl nur neue Formen.

Es ergibt sich hieraus, dass das, was man im istro-dalmatischen Küstenland für sich oder in Verbindung mit dem oberen characeenführenden Protocän als untere Hauptstufe des Eocän betrachten muss, weiter hinaufreicht über die Grenzlinie, welche z. B. in dem von Sandberger, l. c. pag. 112 und 114, zusammengestellten Schema zwischen Untereocän und Obereocän gezogen wird.

Wenn man die von de la Harpe[1]) aufgestellte Reihenfolge von Nummulitenzonen in Betracht zieht, so umfasst der istro-dalmatische Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk im Wesentlichen die vier unteren Zonen: 1. Die untere Zone der radialgestreiften Nummulinen *(N. striées,* Zone inférieure) oder die Zone der *Numm. planulata d'Orb.* 2. Die Zone der schwachgenetzten Nummulinen *(Numm. subréticulées)* oder die Zone der *Numm. laevigata Lamk.* 3. Die Zone der gekörnelten Nummulinen (*N. granulées*) oder die Zone der *Numm. perforata d'Orb.* und *Lucasana Defr.* 4. Eine erste Zone der Assilinen *(Assilines)* oder die Zone der *Numm. exponens Sow.*, in welcher auch *Numm. spira de Bois.* und *N. mamillata d'Arch.* erscheint. Es sind dabei jedoch eine ganze Reihe von Abweichungen und Besonderheiten zu constatiren.

Unter diesen sind insbesondere hervorzuheben, dass die Assilinen sich zugleich auch zu einer unteren Hauptzone der zweiten Hauptstufe fortentwickeln und dass *Numm. spira Bois.* bereits in einem tieferen Horizont erscheint. Die zweite und dritte Zone ist schwer trennbar, wiewohl *Numm. perforata* und *Lucasana* meist in der Nähe der Assilinenzone erscheinen, aber auch über dieselbe hinaus in die zweite Facies reichen. Hauptformen der Zone 6 von de la Harpe *(Numm. lisses)*, Zone der glatten Nummulinen *(Numm. complanata Lamk.* und Verwandte), haben schon im Hauptnummulitenkalk eine ansehnliche regionale Verbreitung. Näheres über die speciellen Verhältnisse der Entwicklung und Verbreitung der Nummulinen, sowie auch der Alveolinen und Orbitulinen innerhalb der ersten sowohl wie der zweiten, in wechselnder Facies auftretenden Hauptstufe wird erst die vergleichende Specialstratographie zu geben vermögen.

Wenn man die Eintheilung in Betracht zieht, welche Hébert[2]) für die Schichtenfolge des Eocän der Pyrenäen gibt, für deren unteren Abschnitt die Echinidenfaunen von ähnlich grosser Bedeutung sind wie im istro-dalmatischen Eocän für die Grenzbildung der unteren und mittleren Facies, so fällt hier die obere Grenze der Kalkstufe im Mittel jedenfalls über die erste Abtheilung des Éocène moyen Hébert (Première assise: Calcaires à Miliolites et à Echinanthus Pouechi) und unter die dritte Abtheilung mit *Operculina granulosa* (Marnes à Operculina granulosa et couches à petites Nummulites). Das Hauptniveau mit der Gruppe des *Conoclypus conoideus* und *Neritina (Velates) Schmideliana* etc. ist mehrfach ein Grenzhorizont zwischen der Hauptnummulitenkalkfacies und der ersten Mergelfacies, aber die Gruppe mit den *Alveolina melo* verwandten Formen hat ihre Hauptentwicklung tiefer.

Für Hébert's deuxième assise (Calcaires marneux à Ostrea uncifera et Alveolina melo), welche in den Pyrenäen die Echinidenfauna des weit verbreiteten Horizontes der *Numm. perforata* mit *Conoclypus conoideus* und *Velates Schmideliana* enthält, wird jedoch im Wesentlichen eher von dem unmittelbar über der Kalkgrenze entwickelten Echinidenhorizont nach aufwärts als in dem oberen Theil der Kalkstufe nach abwärts das entsprechende Aequivalent zu suchen sein. Somit fällt die obere Grenze der istro-dalmatischen unteren Eocänstufe nahe an die obere Grenze des „Calcaire grossier inférieur" des Pariser Beckens und reicht sogar vielleicht noch etwas höher hinaus über die 100 Meter Mächtigkeit erreichende Milioliten-kalkstufe des pyrenäischen Eocän, welche Hébert als untersten Abschnitt (première assise) seines Mitteleocän betrachtet.

2. Die Facies der Mergelschiefer- und Thonablagerungen, welche mit breccienartigen und conglomeratischen Nummulitenkalkbänken und zum Theil auch mit Sandsteinlagen wechseln, zeigt eine so ungleichartige regionale und locale Ausbildung, dass die Aufstellung einer für alle Abschnitte anwendbaren giltigen Gliederung unmöglich erscheint und selbst für einzelne tektonisch regulär gebaute Grenzzonen der unteren zoogenen Kalkstufe gegen die obere versteinerungsleere, pelitisch-psammitische Sedimentstufe der Flyschsandsteine und Mergel Schwierigkeiten hat. Die mittlere Stufe, welche äusserlich durch an Nummuliten reiche, mehr oder minder dicke Kalkbänke schärfer markirt erscheint, zeigt, im Gegensatz zu der Bildungsperiode des Hauptnummulitenkalkes und des Fucoidenflysch, welche immerhin verhältnissmässig normal und ungestört verlief, einen Zeitabschnitt unregelmässiger Schwankungen des Meeresbodens der Küste und ungleichartig unterbrochener Materialzufuhr an.

Die Störung der Niveauverhältnisse des Meeresbodens längs der Küste hatte regionale Transgressionen zur Folge, wie z. B. besonders in der Gegend von Albona und von Pisino.

[1]) Étude sur les Nummulites de Nice suivie d'une Échelle des Nummulites etc. Lausanne 1879.

[2]) Notes sur la Géologie du Département de l'Ariège (Bull. de la Soc. Géol. de France. 3. Ser., Bd. X, 1882). Extrait 1884.

Auf Erschütterung des Landgebietes durch Erdbeben deuten gewisse Kalktrümmerbreccien und grössere eckige Kreidekalk- und Nummulitenkalk-Absturzblöcke in merglig-sandigen Nummulitenführenden Absätzen (Pisino).

Auch die Unterbrechung der thonigen Ablagerungen durch Breccienkalkbänke mit Kalkcement oder vorwiegend zoogene, fast ganz aus Anhäufungen kleiner Nummulinenschalen bestehende Bänke kann zum Theil wenigstens mit Störungen auf dem Landgebiete in Zusammenhang gedacht werden. Nicht nur Trockenperioden, auch Perioden der Unterbrechung oder Ablenkung der Flussläufe, welche thoniges Schlammmaterial in mittel- und obereocäner Zeit nach dem Meer befördert haben, können dabei mitgewirkt haben, dass die von der Westseite, von der apenninischen Flanke her aus den thonreichen Schichten der cretacischen Complexe in's Eocänmeer getragenen Erosionsproducte nur in periodisch unterbrochenen Absätzen über dem Alveolinen- und Nummulitenkalkboden der nördlichen und östlichen küstenländischen Meereszone abgelagert wurden. Es ist minder wahrscheinlich, dass das Material der mittel- und obereocänen Thone und der noch höheren Flyschmassen aus Nord und Ost stammt, da die carbonischen Thonschiefer- und Sandsteingebiete des eocänen Hinterlandes in jedenfalls noch weit vollständigerer Weise vom mesolithischen Kalksteingebirge bedeckt waren, als dies jetzt der Fall ist.

Sobald die Bildung von Thonsedimenten aufhörte und der aus dem nördlichen und östlichen Kalkgebirge dem Meer wiederum reichlicher zugeführte gelöste und ungelöste kohlensaure Kalk die Massenentwicklung von Schalthieren und insbesondere von Nummuliten neuerdings begünstigte und als Bindemittel von Trümmeranhäufungen älterer Kalke, von gerundetem Fluss- und Strandschotter und von sedimentirten Schalthieranhäufungen wirken konnte, waren die Vorbedingungen zur Bildung der an Mächtigkeit, horizontaler Ausdehnung und Structur so verschiedenen Kalkbänke gegeben, welche die Mittel- und Uebergangsstufe zwischen der untereocänen Kalkfacies und der obereocän-oligocänen Sandsteinfacies charakterisiren.

Die Vernichtung der auf dem zusammenhängenden Kalkboden der unteren Stufe, sowie der auf den regional begrenzten Kalkböden der jüngeren bankförmigen Zwischenglieder der Mittelstufe zur Entwicklung gelangten Faunen durch Bedeckung mit constanteren, lang andauernden, thonreichen Niederschlägen und durch Versetzung in ein tieferes Meeresniveau erfolgte weder gleichzeitig, noch unter ganz gleichartigen Umständen. Erst auf Grundlage einer grossen Anzahl von localen Schichtenfolgen kann man zu regionalen Durchschnittsgliederungen, mit welchen man ein generelles Vergleichsschema zu erzielen versuchen darf, gelangen.

Die Ungleichartigkeit der Entwicklung kommt nicht nur zum Ausdruck in der geringen oder grösseren Anzahl der durch Mergelschiefer und Thon von einander getrennten Nummuliten-führenden Kalkbänke, in dem Abstand derselben von einander und in ihrer eigenen Mächtigkeit, sondern auch in der Vertheilung der Faunen im Ganzen sowie einzelner Elemente derselben und endlich auch in der von Anbeginn ganz und gar durch Verschiedenheit der regionalen physischen Verhältnisse bedingten, anormalen Gestaltung der ganzen über der unteren Kalkstufe folgenden Schichtenreihe.

Die Zone der conglomeratischen Nummulitenkalkbänke zeigt z. B. am Südwest-Rande des Triestiner Karstes und am Nordost-Rande des Tschitschenkarstes eine nur geringe Mächtigkeit im Vergleich zu ihrer Entwicklung zwischen der Karstwelle von Buje und dem grossen südistrischen Karstland. Bei Portole zwischen Pisino und Pedena und dem Gebiet von Albona ist sowohl die Anzahl der Bänke, als die von einzelnen derselben erreichte Mächtigkeit auffallend. Ueberdies ist hier die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung eine grössere. Bei Portole herrschen dicke Bänke von sandig körnigen, blaugrauen Kalken, welche vorwiegend aus kleinen Nummulitenschalen bestehen *(Granito)* [1]; für die Gegend von Pisino sind Bänke von gelben Trümmerbreccien charakteristisch, welche aus eckigen Stücken zerstörter älterer Nummuliten- und Alveolinenkalke und einem eine jüngere Nummulinenfauna enthaltenden Bindemittel bestehen. Es deutet dies natürlich auf den Bestand hoher, steil abfallender Kalkfelspartien einer Küste, von welchen Gehängschuttmassen unter das Brandungsniveau abstürzen konnten, so dass sie der gänzlichen Umbildung in gerundeten Strandschotter nicht unterlagen.

Ein schlagendes Beispiel dafür, dass Kalkgebirgsinseln mit Steilufern über das Niveau der istro-dalmatischen Meeresregion der mittel- und obereocänen Zeitperiode hervorragten, gibt die mächtige Breccienbank, auf welcher die Stadt Albona steht. Auf der Süd- und Südostseite der Stadt insbesondere sieht man unter den Resten der alten Ringmauer über terrassirten Feldgärten einer mächtigen, hier fast ganz verdeckten, unterliegenden Mergelschieferzone Partien einer steilen lichten Kalkwand vorstehen. Die abstürzenden Blöcke bestehen aus Alveolinenkalk, welcher sich von dem der unteren Hauptkalkstufe nicht unterscheidet. Das locale Auftreten einer der alten analogen, ursprünglichen Alveolinenkalkbildung in diesem Niveau in

---

[1]) Istrische Localbezeichnung für gewisse gleichförmig kleinkörnige, als Baustein verwendete Kalksteine.

unmittelbarer Nähe der westwärts einen wenig höheren Bergrücken bildenden Bänke von grauem, feinkörnigen Nummulitengranito wäre eine räthselhafte Erscheinung, wie etwa manche böhmische Silurcolonie.

Bei genauerer Untersuchung findet man aber, dass ein kalkiges, zum Theil kalkigsandiges Bindemittel von wenig abstechender Farbe mit eigener Nummulitenfauna die engen Zwischenräume grosser und kleiner eckiger Blöcke des älteren Kalkes ausgefüllt hat, so dass ein nur anscheinend homogenes Gestein vorliegt; dasselbe ist eine Art von Trümmerbreccie, wie solche in weit grossartigerer Entwicklung bereits als regionales Aequivalent der unmittelbaren und näheren Grenzhorizonte der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkstufe unter dem Hauptcomplex der Prominafacies des Obereocän oder auch selbstständig ohne Ueberdeckung durch jüngere eocäne Schichtenfolgen in Dalmatien mehrfach auftreten. Wir kommen damit zu dem Thema der durch Verschiedenheit der topischen und physischen Verhältnisse bedingten, abweichenden Ausbildung der nördlichen krainisch-istrischen und der südlichen dalmatischen Schichtenfolge des küstenländischen Mittel- und Obereocän, dessen innige Verbindung mit Aequivalenten des alpinen Oligocän in beiden Entwicklungsformen unverkennbar ist.

Im nördlichen Verbreitungsgebiet wird der Facieswechsel in allgemeinerer Verbreitung durch eine Zone von Kalkmergeln oder Mergelschiefern eingeleitet, welcher die erste conglomeratische oder breccienartig ausgebildete, Nummuliten-führende Kalkbank von der theils unscheinbar, theils deutlich erodirten Oberfläche der Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkstufe trennt.

Die unmittelbare Grenzzone der Kalk- und Mergelstufe enthält stellenweise die reiche erste Echinidenfauna mit den grossen *Conoclypus*-Formen der Gruppe des *Conoclypus conoideus*. Zugleich erscheinen die Krabbenformen, welche auch in dem höheren, reineren Mergelschiefer noch erscheinen, während die Grenzschicht oft eine knollig-sandige Beschaffenheit und ungleichförmige Oberfläche zeigt, wo sie sich von den plattig-schiefrig abgesonderten reinen Mergeln entblösst zeigt. Hier beginnt auch die zweite Entwicklungsperiode der Nummulinen, in welcher *Nummulina perforata* und *Lucasana,* sowie die Assilinen die hervorragendste Rolle spielen, und regional auch die Gruppe der *Numm. complanata* in Bezug auf Grösse und Häufigkeit die stärkste Vertretung erlangt. Das Wiedererscheinen von analogen Faunen innerhalb der Grenzniveaux der ersten Nummulitenkalkbänke und der darauffolgenden zweiten Mergelzone ist durch die Wiederkehr gleichartiger Lebensbedingungen und Absatzverhältnisse erklärbar. Inwiefern jedoch Auswanderung in Nachbargebiete und Rückwanderung bei der Wiederkehr analoger Lebensverhältnisse nachweisbar sein wird, kann sich erst aus dem Vergleich der die localen und regionalen Hauptfaunen beherbergenden Schichtenfolgen ergeben.

Bei dieser Untersuchung wird es von Wichtigkeit sein, die Nummulinenfauna der festeren Kalksandstein- und Kalkconglomeratbänke neben derjenigen der merglig-sandigen Grenzflächen gegen die petrefactenarmen thonigen Zwischenschichten schärfer in Betracht zu ziehen; denn dieselbe hat eine constantere Verbreitung und ermöglicht auch, Schlüsse zu ziehen über den Einfluss des Wechsels der physischen Verhältnisse auf die Variation der Formen in kürzeren Zeiträumen. Weder die Echiniden- und Molluskenfaunen, noch auch die Korallen, noch endlich auch die übrigen, für das Mittel- und Obereocän charakteristischen Foraminiferentypen, wie *Alveolina, Orbitulina, Orbitoides* und *Operculina,* zeigen hier eine gleichausgedehnte Verbreitung und gleichzeitige Wiederkehr in auf einander folgenden Horizonten.

Wenn man versuchen wollte, in die ganze Abtheilung des istro-dalmatischen Mittel- und Obereocän eine Untergliederung einzuführen, so müsste man sich an die festen kalkigen Bänke halten, um dieselbe kartographisch zum Ausdruck bringen zu können. Der ungleichzeitige Beginn des Ersatzes durch die petrefactenarme Flyschmergel- und Sandsteinfacies ist jedoch das wesentliche Hinderniss für jede Verallgemeinerung einer localen oder regionalen Gliederung.

Wir müssen uns hier also vorläufig mit der allgemeinen stratographischen Orientirung des Mittelcomplexes des istro-dalmatischen Eocän begnügen, aus welchem die bisher bekannten, reicheren Localfaunen stammen, ohne deren Einreihung in verschiedene Unterhorizonte voreilig zu versuchen.

Die Faunen dieser Schichtenfolge, welche im Wesentlichen in die Zeit nach der Ablagerung der unteren Abtheilung des Pariser Grobkalkes aufwärts bis zur Zone mit *Cerithium concavum* des Pariser Beckens oder aufwärts von dem Kalke mit *Cerithium giganteum* des norditalienischen Eocän bis nahe zu den Schichten von Crosara und Sangonini gehören, haben verschieden nahe Verwandtschaft mit der Fauna von Ronca und des Pariser Grobkalkes, jedoch wiegen häufig auch Beziehungen zu der Fauna der Priabona-Schichten vor.

Es sind reichere derartige Faunen vorzugsweise entwickelt in der Gegend von Cormons bei Görz, — von Rozzo und Nugla, nahe bei Gherdosella und Pisino, bei Galignana und Pedena, Sumberg, Cepichsee und Albona in den istrischen Hauptgebieten, — von Dobrigno, Val Stipana Porto Paschiek und Bescanuova auf der Insel Veglia, — bei Kosavin nächst Bribir im kroatischen Küstenlande, — in dem Gebiet von Ostrovizza bei Benkovac und von Dubravizza bei Scardona in Dalmatien.

Die leitenden Nummulinenhorizonte, zwischen welchen diese Faunen auftreten, sind im Wesentlichen der Haupthorizont der granulirten Nummulinen *(Numm. perforata d'Orb.* und *Lucasana Defr.)* und

der Horizont der genetzten Nummulinen *(Numm. Fichteli Mich.* und *Numm. intermedia d'Arch.)*; jedoch in der Weise, dass von zwischenliegenden Horizonten derjenige der Assilinen *(Numm. exponens Sow. (granulosa) mammilata d'Arch.* und *Numm. spira de Bois.)* zum Theil am häufigsten, wenngleich zumeist in directer Vermischung mit *Numm. perforata* und *Lucasana*, sowie mit Formen der nächst höheren Horizonte *Numm. contorta Desh.* und *Numm. complanata Lamk.* als leitend auftritt. Dies wiederholt sich auch auf solchen Strecken, wo der Petrefactenreichthum schwindet. Dieselbe Mischung von Nummulinenformen verschiedener Horizonte der Entwicklungsfolge von de la Harpe führt Penecke aus dem Eocän des Krappfeldes in Kärnten an. In dem Nummulitenmergel (5 der Schichtenfolge) erscheint neben *Orbitoides* und *Operculina* zugleich mit *Numm. perforata* und *Lucasana* auch *Numm. exponens*, sowie *Numm. complanata* und *contorta* und ebenso zeigt der darauffolgende Kalk nebst der Echinidenfauna mit *Conoclypus conoideus* nebst *Velates Schmideliana* und *Alveolina longa* das Zusammenvorkommen der tieferen *Numm. perforata* und der höheren *Numm. complanata* mit *Numm. exponens*.

Das Vorkommen von Operculinen *(Operc. ammonea, canalifera* und *Hardiei)* ist zumeist nur ein sporadisches. Eine reichlichere, für Horizontirungen vielleicht verwendbare Vertretung erlangen einige Arten vorläufig nur in der Schichtenfolge des Monte Promina.

Alveolinen aus der Gruppe der *Alveolina longa* (z. B. *Alveolina bacillum nov. form.)*, zum Theil in Verbindung mit Orbitulinen, charakterisiren eine tiefere regionale Facies dieser Schichtgruppe (z. B. bei Bescanuova auf Veglia und bei Ostrovizza in Dalmatien).

In ähnlicher Weise constant und häufig wie das Auftreten der Assilinen, insbesondere *Ass. exponens* sowie der *Numm. Lucasana* ist das Erscheinen von *Serpula spirulaea.*

Die Echinidenfauna zeigt als ständigste Vertreter Formen aus der Gruppe des *Conoclypus conoideus*, und des *Cyclaster subquadratus (Cycl. Stacheanus Taramelli)*. Eine für das istrische Eocän specieller bezeichnende Form ist nach Bittner[1]) *Echinolampas Luciani Taram.* Von Gastropoden erscheint *Velates Schmideliana* am häufigsten nebst Cerithien aus der Verwandtschaft von *Cerith. cornucopiae Sow.*, von Bivalven *Corbis lammellosa.* Ebenso darf das Auftreten von Krabben zu den constantesten Charakteren der Gesammtfauna gerechnet werden. *Harpactocarcinus* dürfte das hier am häufigsten vertretene Brachyurengeschlecht sein. *Ranina* ist hier noch seltener vertreten als im Hauptnummulitenkalk.

Im Uebrigen hat jede dieser Faunen ihre besonderen Eigenthümlichkeiten in der Vertretung der Arten sowohl, als in Bezug auf die Vergesellschaftung der Geschlechter und der vertretenen Classen und Ordnungen. Ein starkes Vorherrschen der Echinidenfauna ist bei Gherdosella und Pedena zu beobachten. Anthozoen spielen bei Kosavin, bei Galignana und Cormons eine bedeutendere Rolle.

In der Fauna von Monte Canus bei Pisino ist das häufigere Erscheinen von Nautiliden, — *Naut. lingulatus Buch. (Aturia)* und *Naut. umbilicaris Desh.* —, sowie von Fischzähnen bemerkenswerth. Der Reichthum an Gastropoden ist für die Fauna von Kosavin, eine stärkere Beimischung von Bivalven für die Faunen von Porto Paschiek, Bescanuova, Nugla u. s. w. bezeichnend.

In einer im petrographischen Habitus, sowie bezüglich des Wechsels der Foraminiferenfauna abweichenden Facies, sind die Aequivalente der Mittelstufe zwischen dem Hauptalveolinen- und Nummulitenkalk und dem petrefactenarmen Flyschcomplex an der Basis der Promina-Schichten vertreten, welche das mit dem Obereocän eng verbundene Oligocän in einer Reihe nahe verwandter Faunen repräsentirt.

Die zum Theil discordant über die erodirte Kreide übergreifende Schichtenfolge wird durch eine Reihe von kalkig-mergligen und tuffartigen, plattig und schiefrig abgesonderten Schichten getrennt, welche nach ihrer Nummulinen-, Operculinen- und *Orbitoides*-Fauna als Aequivalente der durch die Assilinenfauna charakterisirten Mittelstufe zwischen der Alveolinen-reichen Kalkstufe und den Tasello-Macigno-Complexen oder dem krainisch-istrischen Fucoidenflysch gedeutet werden müssen.

Das mittlere Stockwerk des istro-dalmatischen Eocän ist in zerstreuter Vertheilung durch eine Reihe von marinen Littoralfaunen ausgezeichnet, welche den Habitus der Grenzfauna des unteren Grobkalkes und des zweiten Gliedes der pyrenäischen Schichtenfolge (Hébert's Calcaires marneux à Ostrea uncifera und Alveolina melo) mit dem Habitus der Schichten von Priabona verbinden.

Die Schwankungen des Meeresbodens der Küste, welche in dem Wechsel von pelitischen thonreichen Schichten und psammitischen kalkreichen Conglomerat- und Breccienbänken zum Ausdruck gelangt ist, dauerten in ungleichartiger Weise fort, wie dies in auffallender Weise durch die ungleichartige Ausbildung der Sedimente in den nördlichen Gebieten gegenüber der nord- und mitteldalmatischen Schichtenfolge besonders des Promina-Gebietes in's Auge fällt.

3. Das Obereocän und Oligocän, das dritte Stockwerk des marinen Eocän, ist als tiefere Meeresbildung unter constanterer Absenkung des Meeresbodens in der Flyschfacies der Nord-Gebiete (Görz,

[1]) A. Bittner, Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echiniden-Faunen der Südalpen, pag. 71. Mojsisovics und Neumayr, Beiträge etc. 1882, Bd. I.

Gradiska, Krain, Istrien) auch in Süddalmatien im Gebiete von Spalato und Cattaro wiederum vertreten, während das zwischenliegende nord- und süddalmatische Aequivalent mit dem Monte Promina durch seine Kohlenablagerungen, seine Florenreste, seine Faunen und mächtigen Bänke von Kalkconglomerat auf die Fortdauer grösserer Niveauschwankungen in einer seichteren, seeartig abgeschlossenen Meeresbucht mit Einmündung von Geröll führenden und absetzenden Flussarmen zu schliessen berechtigt.

In der Flyschfacies haben wir nur in der Wiederkehr von an Nummuliten reichen, zum Theil ganz und gar aus kleinen Nummulitenformen bestehenden, kalkigen bis kalkig-sandigen, sehr verschieden mächtigen Bänken einen häufiger wiederkehrenden Anhaltspunkt für die Beurtheilung des Alters. Reichere Faunen finden sich nur in ganz localer Verbreitung vor. Bemerkenswerth in dieser Beziehung ist vorzugsweise die Gegend von Cormons bei Görz, welche eine der Fauna von Castelgomberto nächst verwandte Fauna beherbergt, in welcher Anthozoen eine hervorragende Rolle spielen.

Man hat es hier mit dem Abschluss der Blüthezeit der Nummulitenfamilie zu thun, welcher durch die Rückkehr zu sehr kleinen Formen gekennzeichnet ist. Es wären demnach in diesen zum Theil zu mächtigen Bänken aufgeschichteten und kalkig verfestigten Nummulinenanhäufungen zunächst wohl die Aequivalente der obersten Nummulinenhorizonte de la Harpe's zu suchen, die Zone der genetzten Formen (*Numm. intermedia d'Arch.* und *Numm. Fichteli Mich.*) und die dritte Zone der radialgestreiften Formen aus der Verwandtschaft der *Numm. striata d'Orb.*; aber es erscheint bei Russich superiore nördlich Capriva in dem Flyschgebirge von Cormons in einem von der untereocänen Kalkunterlage von Borgnano sehr weit entfernten und davon durch eine mächtige Folge von tieferen Flyschmergeln und Sandsteinschichten getrennten sehr hohen Niveau noch in reichlicher Vertretung eine Nummulinenfauna mit *Numm. exponens.*

In etwas verschiedener Vergesellschaftung gelangt also hier die Gruppe der Assilinen zum dritten Mal zu starker Entwicklung. Sie ist auch hier an die Nähe kalkiger Zwischenlager, wenngleich nur solcher von geringer Constanz und Mächtigkeit gebunden.

Diese oberen Nummulitenhorizonte nehmen durchaus nicht eine vollkommen gleiche Position ein bezüglich ihres Abstandes von der Basis des Haupthorizontes mit *Conoclypus conoideus* und *Velates Schmideliana* und ihrer Lage innerhalb des grossen Gesammtcomplexes der Mergelschiefer und Sandsteinschichten. Sie erscheinen zum Theil bedeckt von noch mächtigen Flyschfolgen, zum Theil bilden sie die flach geneigte oder fast horizontale Decke von Einzelbergen und -Rücken, welche die weichere Unterlage vor dem Fortschritt der erosiven Zerstörung bewahrt haben, während über die einstige Mächtigkeit der ganz oder zum Theil verschwundenen Decke ein Schluss nicht mehr gezogen werden kann.

Es lässt sich irgend eine schärfere Grenze zwischen dem Mittel- und Obereocän ebensowenig feststellen und verfolgen als zwischen dem Obereocän und den Aequivalenten jener Schichten Norditaliens, welche man als Oligocän zusammengefasst hat und welche z. B. in dem Schema Sandberger's mit der Flora von Salcedo beginnen und insbesondere die Horizonte von Crosara und Sangonini, Laverda und Castelgomberto umfassen.

Mit den obersten Nummulitenkalkbänken, welche durch eine mächtigere Mergelschiefer- und Sandsteinfolge von dem Grenzhorizonte des Hauptnummulitenkalkes geschieden sind, wird man in vielen Fällen das obere Stockwerk beginnen lassen können.

Eine Beurtheilung des Alters der jüngsten Flyschbildungen lässt sich vorläufig nur insofern geben, als das Hinaufreichen derselben über den Horizont der Aequivalente der Schichten von Castelgomberto festgestellt werden kann.

Die Annahme der Fortentwicklung dieser Facies bis in das untere Miocän hat einige Berechtigung, obwohl sich paläontologisch schon die Grenzhorizonte des Oberoligocän, die Cyrenenmergel Mitteldeutschlands, des süddeutschen und schweizerischen Mollasselandes, des steirisch-ungarischen Gebietes und des südwestlichen Frankreich bisher in den Flyschgebirgen des Küstenlandes nicht nachweisen liessen. Der Fortschritt zur allgemeinen Landbildung der untermiocänen Zeit, welche in der grossen Verbreitung von Süsswasserkalken mit Landschneckenfaunen in den an das Alpensystem westwärts, nordwärts und östlich zunächst anschliessenden Gebieten vollen und scharfen Ausdruck findet, war in unserem adriatischen Südgebiet jedenfalls noch in keiner anderen Weise erkennbar, als in dem allmäligen inselförmigen Hervortreten des Meeresbodens und der Abrasion der Faltungsrücken durch die Brandungswellen und der Anhäufung von conglomeratischem Material.

Wahrscheinlich trat sogar das fortgeschrittene Stadium der Landbildung durch tektonisch-dynamische Aufstauung des Meeresbodens noch später ein und das ganze jetzt wiederum in Inseln zerstückte Gebiet wurde erst während der mittleren Miocänzeit zum zweiten Mal ein grosses zusammenhängendes Festland, ein Gebiet, welches die Pliocänzeit und den grössten Theil der Quartärperiode ohne wesentliche Veränderungen seines Bestandes durch das Meer überdauert hat.

Es unterliegt zwar keinem Zweifel, dass die Hauptmasse der Promina-Schichten einen Complex vorstellt, welcher beiläufig der Gesammtheit der über dem Hauptnummulitenkalk entwickelten Schichtenreihe der Flyschgebiete entspricht, aber es ist sowohl die untere Abtheilung als auch die mittlere und obere Stufe in abweichender Weise charakterisirt.

Es wurde bereits hervorgehoben, dass an Stelle der unteren Abtheilung überwiegend eine Breccien- und Conglomeratbildung erscheint, welche aus der Zertrümmerung des festen Gesteinsmateriales des Alveolinen- und Nummulitenkalkes entstanden ist und auf der südlichen Promina-Flanke steil unter die Folge von sandig-mergligen Schichten, Conglomeraten und Platten- oder Schieferkalken einfällt, welche in stetig flacherer Lagerung in gewaltigen Stufenabsätzen bis zur obersten Conglomeratbank der Kuppe über einander folgen.

Auf der Sattelebene von Leskovac, welche das Gebiet der Hauptkuppe von dem niedrigeren Südabschnitt trennt, stehen ziemlich flachliegende Schieferkalke an, welche voll sind von kleinen Nummulinen, Operculinen und anderen Foraminiferenformen. Dieser Horizont nimmt allem Anscheine nach, wenn nicht unaufklärbare tektonische Verschiebungen vorliegen, eine mittlere Stellung ein und trennt den auf die Kreide übergreifenden oberen Schichtencomplex der Promina-Kuppe von dem mächtigen Mittelcomplex, dem die Kohlenablagerung von Siverich angehört, sowie auch die pflanzenführenden Haupthorizonte.

Man darf in dem genannten Nummulinenhorizont wohl zunächst das beiläufige, wenn auch abweichend charakterisirte Aequivalent der Zone der *Nummulina intermedia* und *Fichteli* erblicken; dasselbe würde dann als Grenzniveau zwischen Obereocän und Oligocän aufgefasst werden können.

In die Schichtenreihe, welche unter diesem Horizont und über den unteren Alveolinenkalk-Breccien und Conglomeraten liegt, würden also sowohl die Floren gehören, welche C. v. Ettingshausen schon im Jahre 1855 [1]) beschrieben hat, als auch die Reste von *Prominatherium (Anthracotherium dalmatinum Mayer),* welche 1884 F. Teller [2]) genauer untersuchte und als einen von den grossen Anthracotherien *(Anth. magnum* und *Valdense)* der oberoligocänen Braunkohlenbildungen Westeuropas abweichenden und dem Geschlecht der Hyopotamen *(Ancodus Velaunus Pom.* und dessen Verwandten von Puy) zunächst stehenden Typus erkannte.

Nach den Vergleichen, welche schon v. Ettingshausen in der citirten Arbeit mit anderen Floren durchführte, zeigt die Flora von Häring die grösste Uebereinstimmung. In der schematischen Uebersicht, welche uns F. Sandberger über das südosteuropäische Eocän gibt, erscheint die Flora von Häring (Tirol), sowie die Flora von Salcedo (Norditalien) an der Basis des Oligocän.

Obwohl es nicht ausgeschlossen ist, dass sich Nummulinen- und Operculinenhorizonte von sehr analoger Beschaffenheit auch in höheren Lagen wiederholen, wie wir dies bei dem Assilinenhorizont constatirt haben, so wird man immerhin, insofern man nicht eine complicirte Einfaltung nachzuweisen vermag, den pflanzenführenden Schichten der Gräben bei Varos, wie der Kohlenablagerung von Siverich mit *Prominatherium* und Schildkrötenresten eine tiefere Stellung zuerkennen müssen und dieselben noch dem Obereocän anschliessen, ohne den Grenzhorizont gegen das Oligocän bereits feststellen zu können. Eine speciellere Feststellung des gegenseitigen Verhaltens der Pflanzenhorizonte zur Kohlenablagerung kann hier vorläufig noch nicht versucht werden.

Das in der Eocän- und Oligocänzeit zum Absatz gelangte, wesentlich marine, durch keinerlei eruptive oder subvulcanische Gesteinsbildungen unterbrochene Sedimentmaterial gliedert sich demnach in Istrien und Dalmatien in drei ungleich scharf getrennte Hauptstufen. Die untere Stufe, welche in engerer Verbindung mit den oberen Horizonten des Protocän steht, eine wesentlich zoogene Kalksteinfacies darstellend, in welcher Alveolinen und Nummulinen herrschen, bedeutet für uns das istro-dalmatische Untereocän, wenngleich die obere Grenze regional darüber hinausgehen mag. Die mittlere Stufe, durch Wechsel von thonreichen Schichten mit den ersten Kalkstein-Trümmerbreccien, Conglomeraten und zoogenen Nummulinenkalkbänken wird am besten als istro-dalmatisches Mitteleocän zu bezeichnen sein. In Dalmatien entspricht derselben die mächtige Trümmerbreccien-Masse aus zerstörtem Alveolinen- und Nummulitenkalkstein, welche in grosser Ausdehnung als Basis der ganzen mächtigen Reihe der Prominaschichten erscheint. Die Grenze gegen die obere Stufe, welche Obereocän und Oligocän in engster Verknüpfung umfasst, wird nur in diesem Abschnitt des Küstenlandes zu markiren möglich sein; in allen übrigen Gebieten wird eine schärfere Trennung gegen die obereocän-oligocäne Flyschreihe, in welcher Sandsteincomplexe und Mergelschieferzonen herrschen und kalkige Zwischenlager zurücktreten oder Conglomeratbänke die Stelle der Sandsteinlager vertreten, kartographisch ebensoschwer durchführbar sein, als eine Gliederung des mächtigen, das Obereocän und das Oligocän umfassenden Complexes der istrischen Tassello-Macigno-Facies und der dalmatischen Promina-Facies in parallelisirbare Unterabtheilungen.

---

[1]) Die eocäne Flora des Monte Promina. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. VIII.

[2]) Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Herausgegeben von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr. Bd. IV. Wien, 1884.

Die Reste der jungtertiär-quartären Gebirgsdecke.

Aus der Zeit, in welcher jenseits der küstenländischen Wasserscheide in der unterkrainischen Bucht von Landstrass bei Rudolfswerth (Neustadtl) marine Schichten der Mediterranstufe in der Facies des Leithakalkes und des Badener Tegels abgesetzt wurden, finden sich keinerlei Rückstände auf dem der Adria zugewandten Gebirgsboden zwischen dem Isonzolauf und dem durch den Grenzpunkt Prišeka und die Insel Pelagosa bezeichneten südlichsten Abschluss vor.

Nur scheinbar nimmt neben einer älteren Kalksteinbasis und sehr jungem sandigen Thon mit Landschnecken auch miocäner Nulliporenkalk Antheil an der Zusammensetzung dieses merkwürdigen, kleinen Festlandrestes der Quartärzeit. In der That ist auf Pelagosa nur der Faciescharakter der älteren Leithakalkbildungen gewahrt in einer Kalkablagerung pliocänen Alters.

Ebensowenig konnten bisher Reste von marinen oder von Binnenablagerungen der älteren Neogenstufen an Stellen aufgefunden werden, wo sie am leichtesten hätten bewahrt bleiben können vor gänzlicher Zerstörung und Wegschwemmung. Weder auf Kalkterrain, noch auch auf Flyschboden liess die ältere Neogenzeit Spuren sedimentärer Thätigkeit zurück. Selbst in der geschützten Lage jener Thalweitungen, Kesselthäler und Faltmulden, in welcher die Absätze aus Binnenseegebieten der jüngeren Neogenzeit zum Theil erhalten blieben, haben Sedimente aus der Zeit der älteren Schichtenfolge des Neogen entweder niemals einen Platz eingenommen oder sie unterlagen der Zerstörung, bevor die jüngeren, erhalten gebliebenen Ablagerungen eine Schutzdecke bilden konnten.

Obwohl es nicht zweifelhaft ist, dass die als *Tassello, Crustello* und *Macigno* bekannten Ausbildungsformen der krainisch-istrischen Flyschmergel und Sandsteine, sowie die dalmatische Promina-Facies dieser obersten Abtheilung der gebirgsbildenden Schichtenreihe des ganzen Küstenlandes im Wesentlichen das mit dem Obereocän eng verbundene Oligocän darstellt und die Zeit der älteren Neogenstufen jene wichtige Periode war, in welcher unter der zunächstliegenden Betheiligung des marinen Flyschbodens die Grundzüge der jetzigen Landbildung und Gebirgstektonik geschaffen wurden, so würden doch sichere Nachweise von Resten miocäner Sedimente von höchster Wichtigkeit werden können für eine schärfere Abgrenzung des ersten grossen Abschnittes der neogenen Festlands- und Erosionsperiode und des Altbestandes der ostadriatischen Küsten- und Inselgebiete.

An dieser Stelle müssen wir von weiteren Erörterungen über dieses Thema natürlich absehen. Die Grenzen eines ersten Hauptabschnittes der jetzigen küstenländischen Erosionsperiode sind im Allgemeinen nach unten an den Beginn der Faltungs- und Dislocationsperiode des oligocänen Flysch und nach oben an den Beginn der unterpliocänen Binnenablagerungen Dalmatiens (Miocic, Turiake u. s. w.) in erodirten Thalweitungen des alten Kreide- und Eocängebirges zu setzen.

Die Bedingung zur Bildung und Erhaltung constanter Absätze aus dem Meer in Lagunengebieten oder in Binnenseen war umsoweniger gegeben, je beharrlicher durch ungemessene Zeiträume des Miocän die Abrasion der sich zurückziehenden Brandungswelle hier auf den in grossen Faltenzügen durch combinirte Druckverhältnisse zu Tag emporgestauten, festen Meeresboden wirken konnte.

Das Kapitel über die dynamischen Factoren der Landbildung und ihre Einwirkung auf die Grundlinien der Tektonik und der Vertheilung des gebirgbildenden Materials wird eines der wichtigsten, aber auch schwierigsten sein unter allen, welche ein Buch über die Geologie der Küstenländer zu behandeln haben wird. Hier müssen die Ausgangspunkte gesucht werden nicht nur für die Grundformen der Tektonik, sondern auch der Structur und der Plastik des Karstgebirges, welches jetzt mehr als vormals die ganze physische und landschaftliche Gestaltung unserer adriatischen Ostküste beherrscht.

Erst der zweite Hauptabschnitt, welcher die Entwicklung des Adria-Festlandes während der Pliocän- und Quartärzeit umfasst, kommt in Betracht, wenn man von den Resten der alten Gebirgsdecke sprechen will, welche während des dritten bis in unsere Tage reichenden Entwicklungsstadiums des istrodalmatischen Küstenlandes noch erhalten blieben.

Nur dieser mittlere Hauptabschnitt, welcher im Gegensatz zu der vorangehenden und der nachfolgenden Periode gesteigerter abyssodynamischer Activität eine Periode relativer Ruhe und Stabilität der küstenländischen Festlandsbasis anzeigt, hat in grösserer Ausdehnung eine Bedeckung der allgemeinen Felsunterlage und in localer Verbreitung geschichtete Absätze aus Binnengewässern zu Stande gebracht. Er erscheint wie eine regionale Schöpfungszeit inmitten zweier Umwälzungs- und Zerstörungsperioden alter Verhältnisse.

Dass die Umgestaltung des zusammenhängenden und gegen Süd und West ausgedehnten jüngeren Neogenlandes in das zerrissene vielgestaltige Küsten- und Inselland der Gegenwart erst in eine der historischen

Zeit schon nahe gerückte Actionsperiode fällt, dies geht aus der Vertheilung der jüngsten Deckablagerung dieses Landes auf der istrischen Halbinsel, auf einigen kleineren Inseln des quarnerischen Gebietes und auf verschiedenen Inseln der dalmatischen Region deutlich hervor. Diese Ablagerung besteht aus feinem kalkhaltigen Sand, welcher jünger ist als die allgemeiner verbreitete rothe Bodendecke der Kalkfelsunterlage und in der Literatur als „Sand von Sansego“ und „Sand der Punta Merlera“ bekannt ist.

Jünger als diese für die letzte Entwicklungsphase des zusammenhängenden Landgebietes überaus wichtige Bildung ist naturgemäss der Beginn der Störung ihres Zusammenhanges und die Neugliederung ihrer Felsunterlage durch allgemeine Bodensenkung, regionale und locale Schollenversenkung und Eindringen des Meeres in jene Längskanäle mit Querverbindungen und in jene steilwandigen Felsbuchten der vielgliedrigen Küste, welche wir heute wie Räthsel anstaunen und bewundern.

So wie der erste, dem miocänen Zeitabschnitt angehörige, ursprüngliche Entwicklungsgang der Festlandsbildung in überwiegendem Maasse nicht erhaltend, sondern zerstörend wirkte — auch auf das durch Abrasion und Erosion der zu Tage geschobenen Faltenstufen des Grundgebirges für Neubildungen zur Verfügung gestellte Absatzmaterial, — ebenso steht es nahe bei mit der Wirksamkeit der während des dritten jüngsten Zeitabschnittes zur Geltung gekommenen Factoren. Von den wiederholt zerstörten Miocänbildungen konnte sich hier über Land nicht genug erhalten, um eine spätere lange Erosionsperiode zu überdauern.

Seit der Neugliederung ist dem Lande von dem während der mittleren Ruheperiode aufgespeicherten Deckmaterial, sowie an directem Erosionsmaterial des älteren Felsbodens ungleich mehr auf directem und indirectem Wege entführt worden, als die Gesammtheit der sehr geringen localen Neubildungen dieses ganzen, die historische Zeit mitumfassenden Zeitraumes ausgibt.

Nicht nur die atmosphärischen Niederschläge und gewaltige Luftströmungen, auch Hochfluthen und Erderschütterungen haben die Fortschaffung der losen und löslichen Schwemmabsätze in regional verschieden hohem Grade gefördert.

Eine Darstellung der geologischen Entwicklungsgeschichte unserer Küstenländer wird daher in ihrem letzten Abschnitt verhältnissmässig wiederum wenig zu thun haben mit Neubildungen über Tag; sie wird sich dagegen mit dem Fortschreiten der Auskleidung und dem Boden der unterirdischen Hohlräume der Karstgebiete und mit der Beschaffenheit des Meeresgrundes etwas ausführlicher beschäftigen müssen.

Der Betrachtung der Verschiedenheit, der Verbreitung, der Herkunft und Ortsveränderung jüngster (fluviatiler und mariner) Absätze wird daher neben der Untersuchung über die Wirksamkeit dynamischer und klimatischer Factoren auf die Veränderungen der alten festen Gebirgsunterlage und der losen Neogendecke ein besonderes Kapitel zu widmen sein.

Die Reste der Deckablagerungen, welche wir heute auf den alten Kalkstein- und Flyschgebieten in sehr ungleichförmiger Vertheilung finden, wurden demnach auf einem nach West gegen die italienische Festlandslinie ausgedehnten, zusammenhängenden Abrasionsterrain der Miocänzeit gebildet, gegen welches von Süd her am Ende dieser Periode bis in die Gegend der Inselklippe von Pelagosa das Meer reichte, in dessen Küstenzone jener pliocäne Nulliporenkalk zum Absatz kam, dessen isolirte Schollen dort erhalten blieben.

Es liegt nahe, darauf hinzuweisen, dass die tektonischen Vorgänge, welche das oligocäne Flyschmaterial aus dem Meeresgrund emporgeschoben haben, sowie die Art der Trennung und der Begrenzung der apenninischen und istro-dalmatischen Festlandsflanke während der Neogenzeit, ohne ein specielleres Studium der Nord- und Ost-Abfälle der apenninischen Gebirgskette und insbesondere des umbrischen und des Abruzzen-Abschnittes mit dem Centralapennin, sowie der Küstenlinie von Rimini bis Manfredonia sich nicht erklären und besprechen lassen. Ueberhaupt dürfte keine andere Zeitperiode in gleichem Maasse zwingen, den Zusammenhang der tektonischen Hauptgestaltung mit grossen Massenbewegungen in entfernten Hinterländern und Gebirgsvorlagen zu suchen.

Die in Correlation stehenden Erscheinungen des Emporsteigens gebirgsbildender Trachyt- und Andesitmassen, der Senkung der grossen Grundschollen des ungarischen Tieflandes im Osten und der Gesammthebung der Alpenkette im Nordwesten können nicht ausser Betracht gelassen werden, wenn man für das Faltensystem unserer cretacischen und eocänen Schichtenreihe nach einer von NO. her drückenden Hauptkraft überhaupt zu suchen hat.

Beiweitem schwieriger wird die richtige Erkenntniss und Bestimmung der alten Stauungszone sein, von welcher aus in West und Süd eine gegensinnige Bewegung oder eine Rückstauung ihren Anfang nehmen musste. Dass die breite Zone von steil gestellten Falten mit regionaler Ueberschiebung der Ost-Flügel, welche südwestwärts von der grossen Wasserscheidelinie etwa bis zu einer die südistrische Karstgrenze Lussin, Isola Lunga und Incoronata und Sabioncello einschliessenden Linie reicht, der Ausdruck einer tektonischen Maximalwirkung von gegen einander gerichteten Massenbewegungen von Grundgebirgs-Schollen ist, kann nicht leicht bezweifelt werden. Alles, was über diesen Satz hinausgeht, was zu seiner

näheren Begründung nothwendig erscheint und was eine befriedigende Erklärung über eine Reihe von damit in engster Verbindung stehenden Verhältnissen und Fragen verlangt, muss wohl noch für längere Zeit zu den ungelösten Aufgaben gerechnet werden.

Man wird eben selbst bei einer ausführlichen Besprechung der tektonischen Ausbildung einer bestimmten Region der Kalkstein- oder Flyschunterlage des neogen-quartären Deckmaterials dieselbe oft einfach nur nach der Form und dem Grade der Abweichung von dem Normalschema charakterisiren müssen, ohne angeben zu können, welchen Antheil die ursprüngliche Kraftübertragung aus den Massenbewegungen der Miocänzeit und welchen Antheil die dynamischen Wirkungen einer späteren Periode an der Herbeiführung des local vorliegenden Schlussresultates genommen haben.

Hier müssen wir uns jedenfalls mit der Constatirung der die tektonischen Hauptereignisse fixirenden Erscheinungen der jüngeren Tertiärzeit begnügen. Das Zerreissen des über Meeresniveau durch Faltenschub der Kalkunterlage emporgedrückten Flyschbodens im Streichen der Hauptsattellinien und die Einfaltung seiner langgestreckten Theilgebiete unter Nachsinken in die Muldenzonen während des schnelleren Fortschreitens der Erosion auf den durch Spannungsklüftung gelockerten und zerborstenen Sattelstufen der Kalkunterlagen leitete die zweite Hauptperiode der küstenländischen Festlandsbildung ein, welche von der ersten (liburnischen) durch den Bestand des eocänen Nummuliten- und Flyschmeeres, also durch einen kolossalen Zeitraum getrennt ist. Das Versinken grosser Theile dieses neogen-quartären Festlandes, welches mit dem Beginn des Vulkanismus im Bereich des prähistorischen Süditaliens in Zusammenhang gebracht werden muss, das zweite Hauptereigniss tritt uns in deutlichen Zügen aus der jetzigen Gestaltung des in Küsten- und Inselzonen zerfallenen Quartärlandes entgegen. Für die Deckbildungen des bis nahe an die historische Zeit in Zusammenhang verbliebenen Landstriches und für die Fauna und Flora dieser Periode bezeichnen die tektonischen Umgestaltungen zugleich die Grenzen der Entwicklung.

Die Reste der alten Deckbildungen sind innerhalb der Gesammtbildungszeit, welcher sie angehören, zum Theil schwer, zum Theil gar nicht bezüglich ihrer relativen Altersfolge fixirbar. Specielle Untersuchungen in dieser Richtung werden allerdings noch viel zur Aufklärung beitragen müssen.

Man kann regionale und locale Ablagerungen unter den Bodenresten der zweiten Festlandsperiode unterscheiden und unter den jetzt local beschränkten Bildungen auch solche, die den regionalen Charakter erst im Laufe der Zeit durch vollständige Zerstörung des Zusammenhanges eingebüsst haben. Regionale Bildungen sind vor Allem der rothe Karstlehm, der Flyschlehm und der Sand von Sansego.

Locale Bildungen haben wir in den geschichteten Absätzen vor uns, welche grössere und kleinere Binnengewässer theils auf freigewaschenem Kalkboden, theils auf Flyschboden in geschützten Positionen zurückgelassen haben. Es gehören hierher überdies die Reste vereinzelter Schotter- und Sandablagerungen, welche innerhalb des Karstgebietes sowohl wie im Flyschland beobachtet wurden und die Spuren alter Flussläufe und aussergewöhnlicher Strömungen andeuten, sowie verschiedene Breccien, darunter insbesondere die Knochenbreccie, welche als ungeschichtete Ausfüllungsreste von Klüften und grösseren Hohlräumen erscheinen. Eine ausführliche Darlegung Alles dessen, was man über jede einzelne Gruppe dieser Ablagerungsreste bereits weiss und was darüber auszuforschen noch nothwendig oder wünschenswerth wäre, muss von dieser generellen geologischen Orientirung ebenso ausgeschlossen bleiben, wie dies bezüglich der Hauptglieder der ganzen Schichtenfolge der Fall war. Eine knappe Charakteristik der Erscheinung mit Kennzeichnung ihrer allgemeinen Beziehung zur Entwicklungsgeschichte des Landes muss hier genügen.

Der Karstlehm, die „terra rossa“, ist die meistverbreitete und zugleich die auffälligste und eigenartigste unter den regionalen Ablagerungen. Sie erscheint auf die Region der Kalksteingebiete beschränkt. Das südistrische Dreieckgebiet, auf dem die rothe Bodenart noch in grossen Flächen und in zum Theil bedeutender Mächtigkeit die Kalkunterlage deckt, führt im Gegensatz zu dem nördlich vorliegenden Flyschgebirgsabschnitt den Namen „Istria rossa“.

Die Art der Vertheilung ist eine sehr mannigfaltige. Man muss dabei absehen von den Abtragungen und Anhäufungen, welche die Culturarbeit der historischen Zeit zuwege gebracht hat. Es gibt z. B. viele Mulden- und Trichterböden in den verschiedenen Karstabschnitten des Landes, in welche der rothe Boden zum Zwecke des Anbaues von der Zerstörung leichter ausgesetzten Gehäng- und Sattelstrecken der Umgebung hinabgetragen wurde. Es beweist dies, dass die klimatischen Verhältnisse der historischen Zeit im Zusammenwirken mit der unterhöhlten und zerklüfteten Beschaffenheit der Kalksteinunterlage viel mehr zur Zerstörung und Entführung der Altbestände der rothen Decke beigetragen haben als etwa zu Neubildungen.

Nach intensiver Austrocknung entführten Stürme die gebildeten Staubmengen, bei starken Niederschlägen schwemmten die durch Spalten und Schlünde nach der Tiefe abziehenden oder abstürzenden Wassermassen den mechanisch gelösten, rothen Schlamm nach den unterirdischen Hohlräumen und liessen denselben zum Theil in den Klüften, Löchern und Taschen der Karstkalke sitzen.

Die Basis von Karsttrichtern und -Kesseln ist allerdings eine der häufigsten Verbreitungsstellen von rother Erde, aber keineswegs die genetisch wichtigste. Man darf hierbei nämlich durchaus nicht an rein primäre Lösungsrückstände denken. Die Vertiefung entstand nicht durch Auswaschung, sondern durch locale Bodenversenkung, respective durch Schollenabsturz nach unterirdischen Hohlräumen mit nachfolgenden peripherischen Nachstürzen der zerklüfteten Umrandung bis zur Verstopfung durch Versinterung des Blockmaterials. An der Bodenbedeckung mit rother Erde hat eben Nachschwemmung von älteren rothen Beständen der Umgebung durch die peripherischen Klüfte von oben her meist einen wesentlicheren Antheil als etwa die Lösung des seitlich abgestürzten Blockwerks durch die periodischen Niederschläge und die Sickerwässer. Nicht selten findet man nahe dem oberen Rande noch Anhäufungen von rother Erde mit Bohnerz, ja, zuweilen sind nur verstreute Bohnerzkörner allein zurückgeblieben.

Beiweitem wichtiger für die Erkenntniss des Wesens und der Herkunft der rothen Bedeckung des Kalkterrains sind diejenigen Gebiete, in denen der Zerstörung weniger Angriffspunkte geboten waren, als dies auf den Sattelzonen mit intensiver Trichter- und Kesselplastik der Fall ist.

Es sind dies die weiten Bodenflächen und tieferen Gehängstufen geschützter grösserer Mulden und Muldenreste des Terrainbestandes der neogen-quartären Zeitstufen. Wir kennen die Reste von grossen Einsenkungen aus verschiedenen Abschnitten des kalkigen küstenländischen Gebirgsskelettes, auf welchen das rothe eisenoxydreiche Thonerdematerial noch in so mächtigen Anhäufungen vorhanden ist, dass der Schluss auf eine noch bedeutendere ausgedehnte Verbreitung ebenso berechtigt ist, als der Zweifel an der localen Abstammung dieser Massen, aus der Lösung der Kalkschichten der näheren Umgebung.

In Südistrien lagert die rothe Karstlehmdecke noch in grossen Flächen und in zum Theil mächtiger Entwicklung auf den gegen die Südwestküste flach auslaufenden Schichtenwellen. Das Relief der Kalkunterlage ist dabei sehr verschieden. Dasselbe zeigt streckenweise die der Karrenplastik analoge Auswaschungsform der Brandung, streckenweise wiederum fast ebene, nur durchklüftete Flächen. Die rothe Decke setzt dabei aus den Mulden über flache Rücken hinweg und streckt sich bei günstigem Verflächen der Unterlage aus Mulden bis in deren Fortsetzung in Buchten des Meeres, wobei die Brandungswelle jedoch meist durch Freiwaschung einer Uferzone eine Unterbrechung bewirkt. Selbstverständlich ist die Unterbrechung der Verbreitung längs der Küstenlinien die Regel, weil niedrige oder höhere Steilabbrüche der Schichtenplatten und Bänke ganz vorherrschend die Strandlinien bilden.

Unter den im Verbreitungsgebiet der südistrischen „terra rossa“ gemachten Beobachtungen sind einige für die Beurtheilung der Bildungsweise und des Alters der rothen Bodenart von hervorragender Bedeutung. Wir heben daraus hervor: 1. Das Auftreten von fein pisolithischen, rothen und grauen, Bohnerzkörner führenden, dem Beauxit verwandten Bestandmassen innerhalb des intensiv rothen und grauen, Untergrundes. 2. Die Ueberlagerung der „terra rossa“ durch lichten kalkhaltigen Sand und durch die rothgefärbten sandigen Mischproducte der Unterlage mit diesem Deckmaterial. 3. Das Vorkommen dunkler humöser Vegetationsdecken auf von „terra rossa“ freigeschwemmter Kalksteinbasis.

Die erste Beobachtung weist auf das Vorhandensein einer älteren, mit dem Beauxit und der Bohnerzbildung in Klüften und Hohlräumen des Kalkgebirges zusammenhängenden Ablagerung.

Die zweite Beobachtung constatirt für Abtragung und Umlagerung der alten eisenoxydreichen Thone bis zu einem gewissen Grade das relative Alter. Es fällt zwischen die Zeit der Bedeckung durch den lichten Sand (Sand von Sansego) und die Zeit der Freilegung der Karstgebiete von der Flyschdecke und somit auch der Möglichkeit des Erscheinens der ursprünglichen eisenreichen Thonablagerungen, mögen dieselben wann und wie immer seit Beginn der liburnischen Erosionsperiode des Kreidegebirges entstanden sein. Einen wie grossen oder wie geringen Antheil nach Wegräumung der Sandstein-, Conglomerat-, Mergel- und Thonabsätze der obereocänen und oligocänen Flyschreihe etwa Schlammabsätze aus Eisenoxydul und Schwefeleisen enthaltendem Flyschthon oder der Lösungsrückstand aus zerstörtem Nummulinen- und Alveolinenkalk oder endlich zu Tage tretende Eisenthon- und Bohnerzablagerungen der characeenführenden Zwischenstufe an der Ausbildung der rothen Bodendecke hatten, welche die jüngere Neogenzeit der Quartärzeit zu regionaler Umbildung und schliesslicher Zerstörung überlieferte, wird möglicherweise die weitere Specialforschung klarstellen.

Die dritte Beobachtung endlich spricht im Verein mit anderen Thatsachen, wie beispielsweise der guten Erhaltung fast zweitausendjähriger, den Unbilden der Witterung ausgesetzter Monumente aus Karstkalk mit Bezug auf Inschriften und Flachreliefs, für die geringe Eignung der klimatischen Verhältnisse der historischen Zeit zur Lösung von Kalkstein unter Absonderung und Anhäufung unlöslicher Minimalrückstände.

Die einstige weite Verbreitung der rothen Erde und deren naturgemässe mächtigere Ausbreitung und längere Erhaltung in Muldengebieten lehrt auch die vorzugsweise Vertheilung derselben auf den unteren Küstenstufen der Inseln.

Man glaubt vielfach, die Reste einer an den Randzonen zurückgebliebenen rothen Muldenausfüllung zu sehen, deren tiefere Bodenfläche unter Meeresniveau gesunken ist, wenn man bei der Fahrt von Pola nach Zara und Sebenico die Inselgruppen der norddalmatischen Küste passirt. Während man hier noch den Eindruck gewinnen könnte, dass die Ausfüllung der jetzt in kanalartige Wasserstrassen verwandelten Mulden durch Abtragung des Deckmaterials der flankirenden Kalksteinberge im Wege der Abschwemmung ihrer Lösungsrückstände entstanden sei, findet man landeinwärts in der Umgebung des Promina den Nachweis, dass rothe Eisenthone und Bohnerzlagerstätten von tiefeocänem Alter Verwitterungs- und Abschwemmungsproducte vom Charakter der „terra rossa" geliefert haben.

Wenn wir uns von Südistrien, dem Hauptgebiet der „terra rossa", nach Norden wenden, so finden wir das bemerkenswertheste Vorkommen von rothem Karstlehm auf dem Nordwesthang der ganz isolirt aus den Alveolinen der Natisone-Isonzoebene etwa 100 Meter aufragenden kleinen Karstinsel von Medea. Es wurde in dem vorangehenden Hauptabschnitt dieser geologischen Skizze (pag. 36) bemerkt, dass dieser vom südlichsten Ausläufer des Flyschgebirges von Cormons nur 3 Kilometer weit in SW. sich erhebende Kalkberg das Bruchstück der Sattelzone einer im Vergleich zum Nordrand des grossen Karstkörpers von Triest-Gradiska bei Rubije (Rubbia) nördlicheren, westöstlich streichenden Auffaltung ist, welches durch Absenkung und Ueberdeckung der Verbindungsschollen von jenem 7 Kilometer in SO. aus dem Isonzobett aufsteigenden Gebirgsglied getrennt erscheint. Ueber den nach Nord fallenden Schichten des nördlichen Rudistenkalkflügels folgt mit gleicher Fallrichtung liburnischer Charenkalk und Foraminiferenkalk. Eine sehr ansehnliche Masse des rothen Lehmes zieht vom Rücken des Kreidekalksattels abwärts den Nordhang und die Einsenkung verdeckend, welche dem in einem Steinbruch des Ostabbruches aufgeschlossenen Protocän entspricht.

Hier ist nun die einstige Ueberdeckung und die spätere Freilegung durch Erosion der Flyschgebirgsdecke handgreiflich durch die ganze Situation gegeben. Andererseits aber ist es unmöglich, sich nach dieser Zeit den Bestand eines Kalkgebirges zu construiren, auf dessen Lösung die grosse Anhäufung der eisenreichen Thonbestände an jenem Nordgehänge zurückgeführt werden könnte.

Wir können hier in keiner Weise noch näher auf die Frage der Bildung der rothen Karstlehme eingehen, welche in der Geschichte und geologischen Charakterzeichnung eine so bedeutsame Rolle spielen. Das darüber Gesagte muss genügen, um das Unzureichende der ausschliesslichen Anwendung einer bestimmten Theorie auf alle Fälle darzuthun. Die Lösung bedeutender Kalkmassen hat ohne Zweifel sowohl während der liburnischen, als während der neogenen Festlandsperiode stattgefunden. Die Auskleidung der grossen Hohlgänge und Gewölbräume der verschiedenen Karstgebirgsstufen mit Calcit- und Arragonitsinter liefern den augenfälligsten Beweis. Inwieweit jedoch die unlöslichen Minimalrückstände dauernd zurückbleiben und angehäuft werden konnten oder mussten, um endlich für grössere Flächen eine Bodendecke zu bilden, hängt von Factoren ab, welche aus der Beobachtung jetzt bestehender Verhältnisse gar nicht oder nur auf mühsamen Umwegen abgeleitet werden können. Sicher und unzweifelhaft erscheint jedoch die intensive und vielverbreitete Mitwirkung von zerfallenden und umgeschwemmten eisenreichen Thonablagerungen der ersten Erosionsepoche des Küstenlandes an der Zubereitung und Ausbreitung der rothen thonerdereichen Bodendecke der zweiten Festlandsperiode. Die Untersuchung darüber, wie dieses Ursprungsmaterial, welches mit den Bohnerz führenden Ablagerungen anderer Gebiete (Kluft und Lettenerze des Elsass, der Schweiz, des schwäbischen Jura u. s. w.) selbst entstanden sei, darüber liegen verschiedene Ansichten vor, deren speciellere Besprechung mit Rücksicht auf ihre Anwendbarkeit für die Verhältnisse der küstenländischen epicretacisch-eocänen Kalkgebirge einem ausführlicheren Werke vorbehalten bleiben muss.

Der Flyschlehm, die allgemeiner verbreitete Bodenart des zwischen den Kalkgebirgsgliedern eingeschlossenen und nur in sporadischen Schollen auf demselben sitzen gebliebenen Sandsteingebirges, bietet ein verhältnissmässig geringeres Interesse als die rothe Bodenart. Es wurde demselben bisher auch sehr wenig Aufmerksamkeit zugewendet, da für die Untersuchung selbst wichtigerer und interessanterer Bildungen die genügende Zeit nicht zu Gebote stand.

Gewiss wird bei Specialstudien auch diesen Bildungen manche interessante und unbeachtete Seite abzugewinnen sein, nicht nur bezüglich ihrer culturwirthschaftlichen Bedeutung, sondern auch bezüglich ihres Zusammenhanges mit der Entwicklungsgeschichte der Reliefformen und ihres Antheils an älteren und jüngeren Neubildungen auf Festlandsboden und unter dem Meeresspiegel der Küstenzone.

Bei Umbildungen im Landgebiet kommt neben der Höhenlage und den Positionsverhältnissen auch die Beschaffenheit überhaupt, sowie die Gleichförmigkeit oder Verschiedenartigkeit des mitwirkenden Schichtungsmaterials in Betracht. Die Lehmdecke hoher breiter Rücken und das Grundmaterial mancher Muldenböden im Bergland sind meist als ältere Bildungen zu betrachten, als der durch Zersetzung des Gehängschuttes entstandene Lehm der unteren Thalgehänge und die Schwemmablagerungen der Thalböden. Während sich aber in letzterem Falle die Materialmischung mehr ausgleicht, muss das directe Zersetzungs-

product des Gehängschuttes und der Bergrücken stärkere Verschiedenheiten zeigen, je nachdem Sandsteincomplexe, dicke eisenhaltige Thonschichten oder ein Wechsel mit kalkreichen Mergeln und festen Kalk- und Conglomeratbänken breite Rückenflächen und längere Gehängsabschnitte beherrschen.

Eine annähernde Altersbestimmung im Vergleich zu den anderen Binnenabsätzen wird auch nach specieller Untersuchung der regionalen und localen Zersetzungsproducte des Flyschgebirges unsicher bleiben, wo nicht zufällige glückliche Funde oder Aufschlüsse dazu verhelfen.

Unzweifelhaft ist Berglehm, Thallehm und Lagunenschlamm schon in sehr ausgedehnter und massenhafter Weise gebildet worden in der Zeit vor der Trennung der Inselgebiete von der Küstenlinie. Ebenso sicher aber ist es wohl, dass von den in der neogen-quartären Erosionsperiode zurückgebliebenen Zersetzungs- und Schlemmproducten der grösste Theil während des quartärhistorischen Zeitraumes und speciell seit der Zerstörung des Zusammenhanges der sandbedeckten Inseln unter einander und mit der südistrischen Küste je nach der Position der Flyschgebiete in die Thalebenen der grösseren Flüsse und von deren Mündungen bis in das Meer oder in die Hohlräume der unter- und vorlagernden Kreidekarstgebiete entführt wurden. Die Ablagerungen auf den Grottenböden von St. Kanzian ober dem Reka-Bett geben das beste Zeugniss ab.

Das Flyschgebiet des Rekaflusses, inmitten dreier Karstgebirgsglieder gelegen, vermag sein Schwemmmaterial nur nach den unterirdischen Sammelbecken des Triestiner Karstes und Tschitschenkarstes zu senden. Die Hauptmasse nimmt die Reka selbst, von ihren zahlreichen seitlichen Zuflüssen damit versorgt, bei ihrem Absturz in den Karstschlund von St. Kanzian mit in die Tiefe. Einen kleinen Theil nehmen jedoch die Sauglöcher der bemerkenswerthen Einbruchskessel der nach SW. gerichteten kurzen Wildbäche dieses Flyschgebirges in den Karstrand zwischen Rodik (Ost von Cosina) und Lippa (Nord von Fiume) auf, um denselben in die Hohlräume des Tschitschenkarstes zu führen. Diese letzte Erscheinung wiederholt sich bei dem nördlicher gelegenen Flyschgebiet des Wipbachflusses, welches seine Zersetzungsproducte dem Meere durch den unteren Isonzolauf zusendet, nur in etwas unvollkommenerer und abgeänderter Form. Dagegen zeigt die südliche Grenzzone der gegen den Meerbusen von Triest breitgeöffneten Flyschmulde, sowie das Flyschgebirge von Pisino streckenweise dieselbe Erscheinung.

Der Ostabschnitt des Bujaner Karstes zeigt an seinem Nordrand eine Reihe von Halbkesseln, durch deren verdeckte Sauglöcher und Klüftungsschlünde die zwischen dem Dragognafluss und den Quietoquellflüssen vom Flyschgebirge südwestwärts abstürzenden Wildbäche (torrente) verschwinden. Die Hauptmasse von Schwemmproducten führen die radial den Flyschbuchten des Meerbusens zwischen Pt. Salvore und Duino zuströmenden Wasserläufe (Dragogna, Risano u. s. w.) dem Meeresboden zu.

Die Südwestgrenze des Flyschgebietes von Pisino gegen die südistrische Karstaufwölbung zwischen dem Durchbruch des Quietoflusses und der Wasserscheide gegen die Zuflüsse des Arsakanales bietet ausser dem Foiba-Absturz bei Pisino auch nördlich entlang des Karstrandes bis Caroiba eine Reihe analoger Abflussformen von Wildbächen des Flyschterrains in unterirdische Karsträume.

Dass auf dieses Verhältniss der jetzigen Abfuhr von Bildungselementen des Flyschlehm und gelöstem Flyschlehm hier selbst Bezug genommen wird, ist begründet durch die Spuren einstiger Verbreitung von Flyschlehm auf Karstboden. So wie sich sporadisch noch erkennbare Reste von eingezwängten Schichten der Flyschreihe in Klüften der jetzt freigelegten Kalkunterlage finden, so gibt es auch Punkte, wo die Lehmausfüllungen von Kluft- und Erosionstaschen des Bruchreliefs der alten Kalkunterlage den Charakter eines Mischproductes von umgeschwemmter Terra rossa mit Flyschlehm oder einer reinen Einschwemmung und Zersetzung von Flyschmaterial an sich tragen.

Dies weist auf eine ältere Bildungszeit, wo die Flyschgebiete noch über die jetzige, durch die Randkessel markirte Erosionsgrenze hinüberreichten.

Aeltere Flyschlehmreste haben wir demnach auf Hochrücken des Flyschgebirges selbst, in der Tiefe seiner Beckenausfüllungen vielleicht selbst an der Basis mächtiger Gehänglehmmassen und Relieftaschen der angrenzenden Karstzonen zu suchen.

Der weit überwiegende Theil aller Zersetzungs- und Schwemmproducte des Flyschgebirges und der aus demselben zum Meer führenden Thalgebiete gehört jedoch der jüngsten Erosionsperiode an. Genauere Untersuchungen sind nothwendig, um in einer Geologie der Küstenländer über die jetzige Verbreitung der Zersetzungsproducte und Schwemmablagerungen der Flyschcomplexe, sowie der altersäquivalenten Mergelschiefer und Conglomeratreihe (Promina-Schichten) in Nord- und Mitteldalmatien Auskunft geben zu können. Hier müssen wir uns mit den gegebenen Andeutungen über das Vorkommen und eine mögliche Abtrennung derartiger aus der älteren Quartärzeit stammender Bildungen begnügen.

Der Sand von Sansego, neben der „terra rossa“ das interessanteste, aber zugleich auch für die Entwicklungsgeschichte wichtigste unter den aus der neogen-quartären Festlandsperiode auf küstenländischem Felsboden zurückgebliebenen Merkzeichen physischer Gestaltung, muss als eine ursprünglich

zusammenhängende regionale Bildung angesehen werden. Eine Zerstörung des Zusammenhanges und eine Trennung in einzelne kleine Verbreitungsgebiete von ungleichartiger Position und Mächtigkeit erfolgte erst im Verein mit der Lösung des oberflächlichen Zusammenhanges der festen Fels-Unterlage. Ungleichartige Schollenabsenkung nach älteren und neuentstandenen Längs- und Querbrüchen, unter Eindringen des Meeres, durch regionale Aufhebung der stabilgewordenen tektonischen Spannungsverhältnisse in Folge der abyssodynamischen Nachwirkungen von Masseneruptionen im süditalienischen Centralgebiet des Vulkanismus bewirkten die Bildung von Inselreihen unter Verticalverschiebung ihrer Niveauverhältnisse. Die auf fester Basis über Meeresniveau unter dem neuen Spannungsverhältniss der Grundschollen erhalten gebliebenen Inseln und Klippen ragen verschieden hoch auf und tragen nun auch in verschiedenen Höhenlagen die Reste der pleistocänen Sanddecke.

Die grosse Mächtigkeit der Sandanhäufung auf einzelnen, wenig über den Meeresspiegel ragenden Schollenkronen, das Auftreten des Sandes auf weit von einander gelegenen Inseln und seine örtlich differirende Höhenlage sprechen für die grosse Ausdehnung und den einstigen Regionalzusammenhang seiner Bestandreste. Je sicherer man annehmen kann, dass, abgesehen von den direct mit der Unterlage versunkenen Theilen, auch durch die Brandungswelle und durch Winde viel von den einst noch über Meeresniveau verbliebenen Beständen weggeräumt wurde, umso erstaunlicher sind die Verhältnisse der Erhaltung auf der kleinen Insel, nach welcher wir die Ablagerung benennen.

Diese Insel von nur drei Quadratkilometer Grundfläche mit etwa 7 Kilometer Küstenentwicklung ist in der That eine morphologische Sehenswürdigkeit und ein halbes geologisches Räthsel und Wunder.

Auf einem niedrigen, nur wenige Meter über die Brandungsgrenze reichenden Felsgestell von lichten Rudistenkalkbänken, in der Hauptsache das Bruchstück eines alten Abrasionssattels darstellend, steigt nahe zu 100 Meter Höhe ruinenartig mit terrassirten, von lössartigen Schluchtfurchen durchsägten Steilwänden der Kernrest einer alten, zum Theil äolischen Sandablagerung aus dem Meere. Der Sand ist fein, kalkhaltig und mit feinen weissen Glimmerschüppchen gemengt. Der Kalkgehalt führte zur Bildung von sandigen Sinterlagen, welche eine Art von unechter Schichtung hervorbringen, dem losen Material der freien Wände einen gewissen Halt geben und die terrassenförmige Anlage von Weingärten erleichtern.

Die concretionäre Platten- und Stalactitenbildung scheint jedoch auf die peripherische Zone beschränkt zu sein. Der Kalkgehalt dieser Nebenbildungen übertrifft natürlich bedeutend den des losen Sandes. Nach den vorliegenden, zum Theil mit von mir selbst mitgebrachten Proben durch C. v. Hauer gemachten Analysen schwankt bei dem losen Sande der Gehalt an kohlensaurem Kalk zwischen 19 und 30, an kohlensaurer Magnesia zwischen 4 und 10, an Eisenoxyd und Thonerde zwischen 4 und 6 Procent, bei einem Kieselerdegehalt von 54 bis 77 Procent.

An der Basis der ganzen Masse ist das Material gefestigt und hat zum Theil eine dunklere graue oder röthliche Färbung. Bei den Concretionen wie bei dem Sandstein des unteren Horizontes tritt der Kieselerdegehalt meist zurück gegen den kohlensauren Kalk. Dieses Verhältniss ist jedoch ebenso wie die Vertretung von kohlensaurer Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd innerhalb gewisser Grenzen sehr variabel. In diesem Material steigt der Gehalt an kohlensaurem Kalk auf 60, an Thonerde nebst Eisenoxyd bis auf 10 Procent, während die Kieselerde bis unter 30 Procent sinkt.

In dem nur an einzelnen Stellen in 2 bis 4 Meter Mächtigkeit sichtbaren, zumeist durch von oben abgeschwemmten, losen Sand verdeckten festeren Material der Sandablagerung entdeckte C. Marchesetti[1]) eine grössere Anzahl von Landschnecken *(Clausilia, Pupa, Bulimus, Helix, Aplexa)*, daneben von Süsswasserformen nur die Gattung *Planorbis*. Die meisten dieser Formen gehören lebenden, nur wenige pleistocänen Arten an.

Ob an irgend einer Stelle Reste von ursprünglicher oder geschwemmter „terra rossa" zwischen dem Rudistenkalk und diesem tiefsten Horizont der Sandablagerung auf Sansego nachzuweisen sein werden, ist unsicher; dass jedoch der gleiche Sand an der Südostspitze Südistriens (Pt. Merlera) zwischen Valle Buzarolla und Porto Cuje in geringer Höhe über dem Meeresniveau auf der „terra rossa" einer Rudistenkalkunterlage abgelagert erscheint, wurde von mir[2]) festgestellt. Weitere Anhaltspunkte in dieser Richtung, sowie bezüglich der weiteren Verbreitung und der Höhendifferenzen der Ablagerungsbasis wurden von mir in neuester Zeit besonders auf der Halbinsel von Promontore im Süden von Pola nachgewiesen.[3])

Diesen Beobachtungen wollen wir nur noch die Hauptpunkte des weiteren Auftretens derartiger Sande beifügen. Zwischen Sansego und Pt. Merlera erscheint röthlichgefärbter und weisser Sand wenige Fuss über dem Meeresspiegel, den breiten flachen Südwestvorsprung der Insel Unie überdeckend, und auf

[1]) Boll. della Soc. adriat. d. scienz. nat. in Trieste. 1882, Vol. II, Fasc. 1.

[2]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 221.

[3]) Ebenda. 1888, Nr. 13.

den beiden Canidole lehnen sich Sandzonen in mittlerer Höhenstufe an das Nummulitenkalkgehänge. Auf Scoglio Gruizza bei St. Pier de Nembi werden Spuren von Quarzsand angegeben. Bedeutender ist das Vorkommen von Arbe. Hier kommt nach Radimsky[1]) Löss in mächtiger Ablagerung und als Auswaschungsproduct desselben Flugsand vor, welcher am Nummulitenkalk des Valle di Cernizza als 20 Meter hohe Sandzone vom Thalboden hinaufreicht. Weit im Süden beobachtete ich den Sand in grosser Verbreitung auf der Höhe des Ostabschnittes der Insel Lissa in mehr als 100 Meter Seehöhe, sowie auf der Westseite (Blata Valle grande) und an der Ostspitze (Lombarda) der Insel Curzola. Ohne Zweifel wird dieser Sand auch noch auf anderen Inseln nachgewiesen werden.

Das merkwürdigste Vorkommen eines sehr analogen Sandes haben wir weit im Norden auf Festlandgebiet mitten im Gebiet des Triestiner Karstes bei Reppen-Tabor und Reppen grande zu verzeichnen. Hier finden sich alte Sandrückstände nur noch in nach unten abgeschlossenen, der Oberfläche naheliegenden Hohlräumen und Taschen des Kreidekalkes vor und wurden, wo sie durch Steinbruchsarbeit zugänglich gemacht werden konnten, ausgebeutet und nach Triest geliefert. Eine Eigenthümlichkeit der concretionären Formen dieses Sandes ist die Kugelbildung. Sowohl freie einzelne Sphäroide von Haselnuss- bis Kopfgrösse als kuglige Zwillinge, vielfache Aneinanderreibung von kleinen Kügelchen zu verzweigten Gebilden und von gewölbten Sintermassen mit polysynthetischen Sphäroidreliefs der Oberfläche sind hier eine häufigere Erscheinung als die Platten- und Stengelformen. Hieran schliesst sich das Auftreten von Resten einer durch Beimengung kleiner Bohnerzkörner bemerkenswerthen Sandsteinbildung an, welche in Auswaschungs- und Klufträumen der Karstkalke des Polajhrib nördlich von Nabresina beobachtet wurde (vergl. Verh. der k. k. Geol. R.-A. 1888, Nr. 2, pag. 47). Wir reihen derartige auffallende Vorkommen als Beweis für den einstigen Bestand einer grösseren, mindestens partiellen Sandbedeckung dieses Karstgebietes hier an, ohne bereits die Frage nach der Herkunft dieses Materials und nach der Möglichkeit eines Zusammenhanges mit dem Sande von Sansego erörtern zu können.

Für die Erklärung des Räthsels von Sansego und der damit verknüpften losen Sandbestände anderer Inseln und Küstenstrecken stehen nach den bisher vorliegenden Beobachtungen, unter denen die des Vorkommens von recenten Land- und Süsswasserschnecken im tiefsten Horizont des Sandes von Sansego und der Auflagerung auf „terra rossa" in der Nähe von Punta Merlera die wichtigsten sind, nur zwei Wege offen. Es sind diejenigen, welche mit den von Fortis[2]), von mir selbst[3]), von F. v. Hauer[4]) und C. Marchesetti[5]) geäusserten Ansichten in näherer Beziehung stehen. Man kann nur an ein Zusammenwirken fluviatiler Absätze in weitgedehnten Ueberschwemmungs- und Deltagebieten und nachträglicher äolischer Umlagerung des Absatzmaterials denken oder zum Theil an eine rein subaërische, dem Vorgang der Lössbildung verwandte Form der Materialanhäufung.

Im ersteren wie im letzteren Falle wird die Erforschung des specielleren Verlaufes der Erscheinung und das Aufsuchen der mitwirkenden Factoren uns nöthigen, die Entwicklungsgeschichte und das Material der Po-Ebene und der italienischen Ostküste in Betracht zu ziehen. Den nächstliegenden Vergleich für die Sandbildung von Sansego etc. bieten jedenfalls die Sanddünen der Isonzomündungen.

Jenes ältere Material stimmt mit demjenigen der Sandhügel südwärts von Aquileja (Belvedere, Centenara etc.) ganz nahe überein. Ein Unterschied besteht nur insofern, dass der jüngste Sandaufwurf des Meeres im Lagunengebiet von Grado eine Mischung von Landschnecken-Gehäusen mit Lagunen-Conchylien und Foraminiferen zeigt, was jedoch bei dem älteren, landeinwärts gewehten, feineren Material nicht mehr zutrifft.

Ausser den allgemeiner verbreiteten und regional von der Gesteins- und Reliefbeschaffenheit der Umgebung und festen Unterlage mehr oder weniger abhängigen Deckablagerungen, dem rothen Karstlehm mit seinen verschiedenen Mischungsverhältnissen und dem lichter bräunlichen Flyschlehm und ausser den jetzt local begrenzten Rückständen einer auf Deltaschlamm und zum Theil direct auf Felsgrund unter äolischer Mitwirkung abgesetzten, einst ausgedehnten Sandbedeckung weist sowohl das Kalkgebirge als auch das Flyschgebirge eine Reihe von solchen Ablagerungsformen auf, welche schon ursprünglich eine räumlich beschränktere oder sporadische Verbreitung hatten.

Es sind dies theils limnisch-fluviatile Absätze der gebirgigen Festlandsgebiete sowohl der oberirdischen als der unterirdischen Wasserläufe, theils Bildungen des Meeresstrandes.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 114.

[2]) Saggio d'Osservazioni sopra l'isola di Cherso ed Osero. Venezia MDCCLXXI.

[3]) Oesterr. Revue. 1864. — Die Eocänstriche der Quarnerischen Inseln. Jahrb. der k. k. Geol. R.-A. 1867. — Verhandl. der k. k. Geol. R.-A. 1872 u. 1888.

[4]) Jahrb. der k. k. Geol. R.-A. 1868. Geologische Uebersichtskarte etc. Blatt X, Dalmatien.

[5]) Cenni geologici sull' isola di Sansego. Boll. Soc. adriat. di sc. nat. in Trieste. 1882.

Zu den ersten Bildungen gehören in erster Linie die Ablagerungen der dalmatischen neogenen Karstseen (Cikolasee bei Dernis und Cetinasee bei Sinj), sowie die jüngeren Rückstände seeartiger Erweiterungen von Flussläufen der Flyschgebiete (Bribir bei Novi, Arbe und Pago, Sarezhie bei Feistritz, Pisino), ferner die Flussschotter-Ablagerungen des Wipbach-Isonzothales, des mittleren Rekalaufes, des Grobniker Kesselthales und einiger Erosions- und Klüftungstaschen des Karstes, endlich auch die Sand-, Lehm- und Sinterabsätze der unterirdischen Wasserläufe, sowie die Schwemmbildungen der Thalgebiete. Eine besondere Stellung nehmen die Knochenbreccien ein und von grosser Wichtigkeit sind die Gehängbreccien verschiedener Thalstufen.

Unter den jüngsten marinen Bildungen sind, abgesehen von der Leithakalkfacies des kleinen Restes einer pliocänen Littoralzone auf Pelagosa, Brandungsgrus und Schotter in verschiedenen Höhenlagen, sowie littorale Umschwemmungsreste von Karstlehm hervorzuheben.

Die Binnensee-Ablagerungen, welche von Lignit-Bildungen begleitet erscheinen, reichen aus der Zeit des Unterpliocän aufwärts bis in das Pleistocän.

Für die in Thalweitungen des Kalkgebirges erhalten gebliebenen, randlichen Reste einer vollständigeren Beckenausfüllung ist die Beschaffenheit der Unterlage und jener Verhältnisse von besonderem Interesse, welche die langdauernde Stauung und Ansammlung der betreffenden Zuflüsse zu Seen während der Pliocänzeit und andererseits die spätere Austrocknung der Seeböden und ihre Erosion herbeiführten.

Wie die sporadisch im Hinterland mitten im Kreidekalkstein erscheinenden Absatzreste isolirter Seebecken der Pliocänzeit, z. B. die Lignit führenden Süsswasserbildungen von Gotschee und Tschernembl in Krain, oder die von weissen Kalkmergeln mit Süsswasserfauna erfüllte Mulde südlich von Bihac, so liefern auch die an den Randzonen der grösseren weiten Aufbruchgebiete an den Flanken des Svilajagebirges erhaltenen Aequivalente der Inzersdorfer Schichtenfolge, insbesondere der mittleren und oberen Horizonte, den Beweis, dass die wesentlichsten Grundzüge der Tektonik und des Reliefs auf den beiden Seiten der grossen Wasserscheide schon während der älteren Neogenperiode vorgebildet waren und dass daher ebensowenig marines Miocän als marines Pliocän im Bereiche dieses Festlandgebietes der jüngeren Tertiärzeit abgelagert werden konnte.

Die directere Unterlagerung der eocänen, cretacischen und jurassischen Kalksteinböden durch minder durchlässige Schichten der Werfener Schieferfacies dürfte zwar hier einen Anhaltspunkt für die Begünstigung grösserer andauernder Wasseransammlungen geboten haben.

Dieses Verhältniss hat aber z. B. bezüglich der Seebecken von Gotschee und Tschernembl schon nicht dieselbe Giltigkeit. Man muss daher voraussetzen, dass die Bedingungen zum Bestande von Binnenseen mit regulärem Zufluss und Abfluss in den schon karstartig angelegten Kalksteingebirgen zwischen dem ungarisch-kroatischen Neogenmeer und dem adriatischen Arm des neogenen Mediterranmeeres weit günstiger gewesen sein müssen, als dies seit der Zersplitterung des grossen istro-dalmatischen Neogenlandes in Halbinseln und Inseln bis auf unsere Tage jemals wieder der Fall war.

Im Wesentlichen reicht es aus, anzunehmen, dass, bedingt durch eine längere Zeit relativer, von stärkeren dynamischen Bewegungen nicht unterbrochener Ruhe, die Schliessung älterer subterraner Abflusswege durch Verschlemmung und Versinterung begünstigt wurde und zugleich die durchschnittlichen Niederschlagsverhältnisse im Verein mit der Ausbreitung und Dichtigkeit der Vegetationsdecke günstigere waren.

Die Fauna von Miocic-Biocic bei Dernis, Ribaric bei Verlika und Turiak bei Sign, welche ich gemeinsam mit F. v. Hauer gelegentlich unserer Uebersichtsaufnahmen im Jahre 1861 auffand und welche durch M. v. Neumayr's[2]) erste Bearbeitung, sowie durch Nachträge von Brusina[3]) und Sandberger[4]) näher bekannt wurde, enthält bei 25 Procent Formen der Inzersdorfer Schichten, darunter zum Theil südosteuropäische Typen *(Lythoglyphus panicum, Nematurella dalmatina)*, zum Theil Arten der Mittelmeerländer (insbesondere Melanopsiden aus der Gruppe der *Mel. costata, nodosa u. praeorsa* und *Pyrgula*-Arten). An westindische Formen schliessen sich einige *Neritina*- und *Planorbis*-Formen, sowie die Gattung *Tryonia* an. *Helix* ist durch mehrere neue Formen vertreten. *Dreissenia* zeigte sich vereinzelt. Von grösserem Interesse ist das Erscheinen der ausgestorbenen, nach Sandberger wahrscheinlich den Süsswasserrissoiden zugehörenden Gattungen *Fossarulus* und *Prososthenia*.

Von Wichtigkeit wäre es ohne Zweifel, wenn man eine Altersbeziehung dieser Ablagerung zu der rothen Karstlehmdecke, welche zu dieser Zeit schon in grosser Ausdehnung vorhanden gewesen sein

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. XVIII, pag. 451 f. und Geologie der österr.-ungar. Monarchie, pag. 595.
[2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. XIX, pag. 355—369, Taf. XI u. XII.
[3]) Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien. Agram 1874.
[4]) Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, pag. 669, Taf. XXXII.

muss, nachzuweisen vermöchte. Auf felsigem kahlen Karstboden hätten sich in späterer Zeit die Herden von Pflanzenfressern nicht entwickeln können, deren zertrümmerte Knochenreste sich in den kluftausfüllenden Knochenbreccien an so vielen weit auseinander liegenden Punkten der jetzigen Festlandsküste und der Inseln vorfinden. Die Freilegung älterer Eisen-Thone und Bohnerzbildungen und ihre Umschwemmung und Ausbreitung in Verbindung mit Lösungsproducten der Kalksteingebirge dürfte bereits während der jüngsten Miocänzeit in grösserem Massstabe wirksam gewesen sein und die Bildung von grossen vegetationsreichen Bodenflächen vorbereitet haben.

In die gleiche Hauptperiode wie die Lignit führenden Ablagerungen der alten Karstseen, für welche man jetzt etwa im Vranasee bei Zara-Vecchia oder im See von Doberdo im Karstgebiet nordöstlich von Monfalcone eine Analogie suchen kann, gehören zum grösseren Theil die Reste von jungen Süsswasserablagerungen, welche in Erosionsmulden der Flyschgebiete zurückgelassen wurden. Für derartige Binnenseen bietet etwa noch der Cepichsee ein in Betracht zu ziehendes Beispiel.

Der Umstand, dass in der bedeutendsten dieser Ablagerungen auf der Insel Pago in der zwischen lichtem Hippuritenkalk und einem Kalkconglomerat der Nummuliten führenden Flyschstufe entwickelten Muldenausfüllung von Collane nach R. Hoernes und V. Radimski (Verhandl. 1877, Nr. 6, pag. 96) in dem Hangendmergel des Tagbaues auf die Lignit führenden Mergelschiefer neben Pflanzenresten *(Glyptostrobus europaeus* und *Callitris Brongniarti)*, Pisidien und Planorben auch *(Congeria) Dreissenia triangularis* erscheint, versetzt den Beginn dieser Ablagerungen schon in die Zeit der Cerithienstufe. Da auch die Lignite von Turiak in Dalmatien unter den Mergeln mit der Fauna liegen, welche dem Mittelhorizont der Inzersdorfer Schichten zunächst entspricht und *Dreissenia triangularis* für den unteren Horizont dieser Schichtenfolge bezeichnend ist, kann diese Vermuthung nicht ausgeschlossen werden.

Nach der zuerst von M. Hoernes (Haidinger's Ber., Wien 1848, Bd. IV, pag. 83) über das zwischen schwarzen harten Thonlagern eingeschlossene $2^1/_2$ Schuh mächtige Lignitflötz von Bribir im Vinodol gegebenen Mittheilung wurden die dort aufgefundenen, seither mehrfach citirten Säugethierreste zum Theil in der Kohle, zum Theil unmittelbar darunter aufgefunden. Unter diesen Resten, welche von Hoernes als zu *Mastodon angustidens Cuv.*, *Tapirus priscus Kaup.* und *Cervus* (vergleichbar mit dem brasilianischen *Cervus Namby)* bestimmt worden waren, hat nun Vacek[1]) neuerdings die Zugehörigkeit der Oberkiefer- und Stosszahnfragmente jenes Mastodon zu dem *Mastodon arvernensis* nachgewiesen, welches im Oberpliocän des Arnothales zu Hause ist. Somit sind an verschiedenen Punkten pliocäne Seegebiete von verschiedener Zeitdauer nachgewiesen; mindestens wird sich der Beginn der Ablagerungsperiode derartiger Schichten innerhalb der jüngeren Neogenzeit bei genauen Untersuchungen theilweise festsetzen lassen, wenngleich die Bestimmung der Abschlusszeiten wegen der local ungleich wirkenden Abtragung durch die erosiven Kräfte, welche während der Quartärzeit gewirkt haben, zumeist nicht sicher und nur annäherungsweise wird versucht werden können. Dem Pliocän dürften auch die jetzt theils weggeschwemmten, theils unter Schutt verborgenen sandigen Mergel angehören, welche ich im Jahre 1858 im Erosionsgebiet des Flysch von Pisino in einem kleinen Aufrisse fand. Dieselben zeigten schwache Abdrücke von *Dicotyledonen*-Blättern und verdrückte Steinkerne von mittelgrossen *Vivipara*-Formen.

Wahrscheinlich jünger noch als die Lignite des Vinodol mit *Mastodon Arvernensis* sind die Lignit führenden Ablagerungen, welche im mittleren, niedrigen Erosionsgebiet des Flyschgebirges des Rekaflusses zugleich mit ausgedehnteren Quarzschotter- und Lehmlagen zurückgeblieben sind. Man kann etwa an das Alter der Braunkohle von Varese in Oberitalien oder selbst des „Lignite feuilleté" von Chamberry und Sonnaz denken. Dieselben sind charakterisirt durch ziemlich wohlerhaltene Fruchtzapfen von *Pinus*, Holzreste (Thuyoxylon), Wallnüsse (Iuglans cinerea), welche auf das Vorhandensein von Arten schliessen lassen, welche sich auch in unserer recenten Flora noch wiederfinden.[2])

Ungleich schwieriger noch als die Feststellung der Altersfolge der die kleinen Binnengewässer der jüngeren Neogenzeit vom Obermiocän aufwärts charakterisirenden Schichtenreste ist eine schärfere Einreihung der Lebensperiode und des Untergangs der Faunen, deren Reste in den Knochenbreccien und im Höhlenlehm zurückgeblieben sind, sowie der Flussschotterterrassen und isolirten Rückstände, in welchen paläontologische Anhaltspunkte fehlen.

Was den allgemeinen Charakter der Fauna betrifft, so spricht derselbe eher für ein jüngeres Alter im Vergleich zum Lignit von Bribir als für eine Uebereinstimmung, wenngleich die Möglichkeit vorliegt, dass es Faunenreste verschiedener Zeitabschnitte des Schlusses der Pliocän- und der älteren Quartärzeit sind, welche sich mit eckigen Kalkbrocken und abgeschwemmter „Terra rossa" vereint in taschen- und

[1]) Ueber österreichische Mastodonten. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. VII, Heft 4, pag. 36.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1859. Sitzungsber. pag. 50.

kluftartigen Hohlräumen der Karstkalke des Festlandes und der Inseln in mehr oder weniger durch Kalksinter verfestigtem Zustande vorfinden.

Es kann eine vorwiegend aus Pflanzenfressern, wie *Cervus, Bos, Equus* und *Rhinoceros*, bestehende Fauna [1]), deren Skelettreste wir in zertrümmertem, unvollständigem und verschieden zusammengewürfeltem Zustande in den Kluftbreccien erhalten sehen, nur auf einem ausgedehnten Festlandsgebiete zur Entwicklung gelangt sein. Dass eine analoge Fauna während der Zeit der Inselbildung durch Schollenversenkung und des Eindringens des Meeres in zersprengten Resten auf einzelnen Inseln ihr Ende gefunden haben könne, ist zwar nicht ganz ausgeschlossen, aber eine grössere Zahl von Gründen spricht dafür, dass die Bildung der Knochenbreccien im Wesentlichen älter sind als die Ablagerung der Sande von Sansego und ein Theil der umgeschwemmten Karstlehme. Eine noch nicht völlig klar zu stellende und sicher zu beantwortende Frage ist es auch, ob man es stets mit Skelettresten von innerhalb und in der Umgebung der Fundorte zugrundgegangenen Thieren oder mit Einschwemmungen zerstörter älterer Knochenlager zu thun habe. Erderschütterungen und Ueberschwemmungskatastrophen, zumal rapides Hervorbrechen von unterirdischen Stauwässern und Ab- und Einströmen in benachbarte Kluftgebiete können zur Ausfüllung von Hohlräumen und engeren Klüftungsschläuchen mit Skelettresten nebst Trümmer- und Schwemmmaterial geführt haben.

Die verhältnissmässig sparsamen Reste von Raubthieren *(Felis, Hyaena)*, welche die Knochenbreccien und auch die Höhlenlehme (abgesehen von *Ursus spelaeus)* geliefert haben, sind bezüglich ihres Positionsverhältnisses zur Hauptmasse bei keinem Funde näher studirt worden. Ein Schädelstück von *Gulo borealis* stammt augenscheinlich aus einem mürberen kleinkörnigen, mit rothem Schwemmlehm reichlich vermischten Material, in welchem gleicherweise auch eine grosse wohlerhaltene *Helix* aus der Gruppe der *H. Pomatia* eingebettet wurde, welche einer Form der Kalktuff- und Süsswasserbildung von Pelagosa ganz nahe steht. Solche Funde sprechen für die Neubildung und die Ergänzung älterer Knochenbreccienlager durch spätere Einschwemmungen.

Dass stets nur localer Gehäng- und Klüftungsschutt, niemals aber nebenbei auch gerundeter Fluss- oder Strandschotter den wesentlichsten Bestandtheil ausser verschieden dicht gemengten, mit rothem Schlemmmaterial versinterten Knochenbruchstücken zu den festeren Bestandmassen der Knochenbreccie liefert, spricht für einen Transport von kurzer Dauer, wie er durch Wolkenbrüche und Stauungsströmung bewirkt wird, unter Mitwirkung der Schüttelwirkung von Erdbeben.

Ein enger begrenzter Zeitabschnitt, welcher etwa der Dauer einer grösseren Erderschütterungs- und Fluthkatastrophe entspräche und für welchen man im obersten Pliocän oder im unteren Pleistocän die näheren Anhaltspunkte noch aufzusuchen hätte, reicht für die Erklärung der Bildung der Knochenbreccien ebensowenig aus als für die Bildung von Umschwemmungsproducten der rothen Karstlehme überhaupt. Es ist vielmehr weit natürlicher, anzunehmen, dass während der Bildung der Pliocänabsätze im Vinodol mit *Mastodon Arvernensis* und der pleistocänen Ablagerung des Sandes von Sansego zu wiederholten Malen das Küstenland und seine Bewohner von mehr oder minder regionalen Katastrophen heimgesucht wurde, die zur Vernichtung von Partien besonders der gesellschaftlich lebenden Thierwelt und zur Zusammenschwemmung der erhalten gebliebenen Skelettreste geführt hat. Im Flyschgebiet war die Erhaltung von Skelettheilen sowohl an ursprünglicher Lagerstätte als in Umlagerungen kaum möglich. Im Kalksteingebiet schützte die Versinterung und der Einschluss in Hohlräume vor chemischer Lösung und gänzlicher mechanischer Zerstörung. Die Grottenfauna, welche in Höhlenlehm und versintertem Schutt erhalten ist, wurde nur selten an der Stelle ihrer ursprünglichen Vernichtung belassen, häufiger wurde dieselbe bei Stauungskatastrophen der unterirdischen Wasseransammlungen und Flussläufe in verschiedener Weise zerstört und umgelagert. Eine Bearbeitung des diesbezüglichen, im Museum von Triest befindlichen Materials dürfte von Herrn Dr. C. Marchesetti zu erwarten sein.

In Bezug auf conglomeratische und Hochschotterbildungen, welche auf die Veränderungen des Gebirgsreliefs und der Thalbildung Schlüsse gestatten, sind diejenigen des Isonzogebietes von besonderem Interesse. Hier gibt Stur in seinem mehrfach citirten Bericht vom Jahre 1858 bemerkenswerthe Anhaltspunkte, welche zeigen, dass zu sehr verschiedenen Zeiten die Erosiv-Wirkungen in diesem Flussgebiete bedeutende waren. Die 50 bis 100 Fuss erreichenden, zum Theil zu Conglomeraten gefestigten Geröllablagerungen von Ober-Saaga flussabwärts von Flitsch, welche von blauem Tegel (Gletscherschlamm, Seekreide) unterlagert werden, die zum Theil durch hohle Geschiebe ausgezeichneten Conglomerate der Einsattelung SW. von Ternowa mit 100—150 Fuss hoher Lage über dem Isonzobett besitzen zwar nur noch geringe Ausdehnung, aber sie können von Bedeutung sein für einen Vergleich mit der Höhenlage der ausgedehnteren, zur Conglomeratbildung neigenden Kalkschotterablagerungen der Seitenthäler.

---

[1]) J. N. Woldřich, Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Oesterreichs etc. Wien 1883.

Im oberen Natisone (755′ Seehöhe) überlagert conglomeratbildender Kalkschotter die in Scagliafacies auftretende Kreide an den Abhängen des Stougebirges stellenweise noch bei 2000 W. Fuss Höhe über dem Meeresniveau. Im Camenzathal tritt unter der gleichen Ablagerung dünnschichtiger Letten (tegelartiger Lehm) hervor, bei Lubino in 1369′, bei Modreiza in 865′ Meereshöhe, also 875′ und 370′ über dem Isonzoniveau nächst St. Lucia (494′ Seehöhe); im Bačathale findet sich der Schotter in 872′ Meereshöhe bei Cositenza und Grakova, in 2500′ bei Zadra. Ebenso kommt noch nördlich von Doblar hügelbildender Schotter vor, welchem ein höheres Alter zugeschrieben wird, als dem terrassenbildenden Schotter des Isonzothales abwärts von Ronzina über Canale bis Plava und von Salcano über Görz hinaus zum Karstrand zwischen der Wipbachmündung und Sagrado. Die rechts und links in 40 bis 50′ Höhe über dem Isonzobett erscheinenden Terrassenreste der Thalstufe oberhalb Salcano und das Schotterconglomerat der weiten Thalebene von Görz, welches der Isonzolauf durchschneidet, können nur unter gewissen Voraussetzungen als gleichen Alters betrachtet werden.

In keiner Höhenstufe erscheint der grosse Zeitabstand zweier Ablagerungen von Gehängschutt und Thalschotter durch Höhenunterschied und Lage gleich scharf und augenfällig angedeutet, wie in dem alten Thalkessel von Flitsch. Nordöstlich von dem Ort auf der Gehängstufe Na Skali-Praprenci und südöstlich auf der aus der mächtigen Schotterausfüllung des Kesselgebietes hervorragenden Kuppe der alten, rings am Gehänge der rhätischen Kalkwände anliegenden (eocänen) Flysch- und Sandsteinausfüllung sitzen bankförmige Reste von conglomerirtem Kalkschutt und Schotter in 500 Meter Seehöhe übersteigender Höhenlage. Der zwischen diesen Altbeständen liegende Oberflächentheil des Flitscher Schutt- und Schotter-Bodens zeigt nur etwa 430 bis 450 Meter Seehöhe. Das jetzige in diese zum Theil bankig conglomerirte Kesselausfüllung eingeschnittene Isonzobett hält in diesem Gebiet etwa zwischen 380 und 350 Meter.

Man wird zwischen den Verhältnissen, unter denen massenhafte jüngste Anhäufungen von Kalkgrus und -Geröll aufwärts und abwärts von Caporetto die Thalsohle ausfüllen und den älteren terrassirten Bildungen bezüglich der Vorbedingungen zu ihrem Absatz eine gewisse Analogie in Betracht zu ziehen haben, wenn man die morphologische Entwicklungsgeschichte dieses interessanten Wassergebietes während der jüngeren Neogen- und Quartärperiode verfolgen will. Die Absperrung von Thalbecken verschiedener Höhenstufen, die Ausbreitung der Zuflüsse zu Seen, deren Ausfüllung mit Schotter- und Moränen-Schuttzufuhr, die Trockenlegung der Seeböden durch Eröffnung neuer und verlegter alter Abflussspalten in Folge von Erderschütterungen, sowie die Bildung von die älteren Ablagerungen der Seeböden durchschneidenden, die randlichen Aufschüttungskegel der seitlichen Zuflüsse in höherem Niveau zurücklassenden Flussbetten wiederholte sich in weit auseinander liegenden Zeiträumen unter entsprechenden Modificationen. Es hat zu jeder Zeit Strecken gegeben, wo die Kraft der Strömung ausreichte zur Weiterbeförderung der Materialzufuhr und zur Ausscheuerung des Bettes im Felsboden, wie dies jetzt von Santa Lucia abwärts bis Salcano der Fall ist, und andererseits Strecken, wo die seitliche Materialzufuhr von der bewegenden Kraft des Hauptgerinnes nicht bewältigt werden konnte.

Natürlich lassen sich hier solche Andeutungen über die Veränderungen der Gefällstufen und Materialablagerung ebensowenig ausführen, als die Erscheinungen der jüngsten Quartärperiode und historischen Zeit, unter denen einerseits Bergstürze und Gehängschuttdecken, wie die der Steilwände des Ternowaner und Nanosgebirges, andererseits die Alluvionen und Dünenbildungen der Natisone und Isonzoebene von grösserer Bedeutung sind. Nicht minderes Interesse als den Schutt- und Schottermassen der verschiedenen Höhenstufen des Isonzogebietes dürfte sich gewissen Resten einer Flussschotterablagerung abgewinnen lassen, welche auf Wandlungen im Gebiete des Rekaflusses deuten. Es sind dies die Schotterflächen im Depressionsgebiet des Flyschgebirges zwischen Feistritz und Castelnuovo, dem auch die Lignitablagerung von Sarezhie angehört, und die sparsamen Reste von zum Theil mit rothem Lehm gemengtem Kleinschotter, welche unweit vom Absturz des Rekaflusses in das Grottengebiet von St. Kanzian in Erosions- und Klufttaschen des Karstkalkes zurückgeblieben sind und von jüngstem Klüftungsschutt zumeist verdeckt erscheinen. Der Höhenunterschied zwischen dem Bett der Reka und den Strassenpunkten zwischen Mattaun nach Skofle, wo man solche Rückstände älterer Strömungen beobachten kann, beträgt 50 bis 70 Meter.

Gewiss wird die genauere Untersuchung der jüngsten Ablagerungen in den Weitungen der Thalgebiete und der Rückstände in den wasserleeren Mulden, Kesseln und Kanälen der Gebirgsstufen noch eine Reihe von interessanten und wichtigen Anhaltspunkten liefern zur Entwicklungsgeschichte der morphologischen Gestaltung des Landes während der beiden Hauptabschnitte der Bildung und Zerstörung seines Deckmaterials, d. i. vor und nach der Absenkung und Zersplitterung in Inselgruppen.

Man darf es wohl als sicher annehmen, dass die grössten Veränderungen im Oberlauf nicht nur des Isonzo, sondern auch der anderen Flussläufe der Küstenlandgebiete in dieselbe Zeit fällt, in welcher der Unterlauf derselben durch Senkung der unteren Terrainstufe die bedeutendsten Störungen erlitt und

zum grössten Theil unter Meeresniveau verschwand. Es ist dies dieselbe Zeitstufe des Pleistocän, welche durch die Zerstörung des Zusammenhanges der Sanddecke gekennzeichnet blieb. Man wird also im Wesentlichen Bergschutt- und Schotterablagerungen zu unterscheiden haben, welche jünger und solche, welche älter sind, als die Epoche der Schollenabsenkung und des Abbruchs der Flussgefälle.

In Verbindung mit dem genaueren Studium der Verhältnisse der italienischen Küste und mit Berücksichtigung des vereinzelten Anhaltspunktes, welcher bezüglich einer Vertretung von marinen Neogenbildungen auf der südwestlichsten Inselgruppe, nämlich auf der kleinen Scholle von Pelagosa, vorliegt, werden wir auch die Uebergangsstadien zu beurtheilen vermögen, welche der zwischen dem Küstenland und Italien eingesenkte Boden der Adria seit der Zeit der tektonischen Landbildungsperiode durch Faltenstauung der vormiocänen Schichtenfolgen durchgemacht haben dürfte. Die Wahrscheinlichkeit, dass derselbe während der Lebensperiode der Faunen mit *Mastodon Arvernensis* und der Cerviden der Knochenbreccie und während der Ablagerung des Sandes von Sansego ein Festland mit zusammenhängendem Flussnetz und Binnenseegebieten war, liegt so nahe, dass eine besondere Beweisführung kaum erforderlich scheint.

Es mag nur noch in Ergänzung zu dem Capitel über die Reste der jüngsten Entwicklungszeit ganz in Kürze auf die wenigen Formen die Aufmerksamkeit gelenkt werden, welche marinen Ursprungs sind. Unter diesen findet sich als Vertreter der Neogenzeit nur das isolirte Vorkommen von Lithothamnien- (Nulliporen-) Kalk der Insel Pelagosa. Alles, was ausserdem von marinen Bildungen vorhanden ist, gehört dem jüngsten, der Isolirung der Sandruine von Sansego nachfolgenden Zeitabschnitt an.

Umso wichtiger ist jenes einzige Vorkommen von marinem Pliocän auf Pelagosa, welches ich nach den durch den verstorbenen Prof. Dr. Syrski eingesendeten Stücken bereits 1876 (Verhandl. der k. k. Geol. R.-A., Nr. 6) constatirt habe. Bei dieser Gelegenheit mag zugleich darauf hingewiesen werden, dass, wie die Mittheilungen von Dr. Marchesetti (Bull. della Soc. Adriat. di Scienz. Nat. Trieste 1876, pag. 292) genauer als die Angaben von M. Stossich (Bull. 1875, pag. 217) erweisen, auch die Unterlage und die Deckschicht der Reste dieses Pliocänhorizontes dazu beitragen, der Insel eine Sonderstellung zu geben. In der That wurde meinerseits schon in der obencitirten Mittheilung auf die nähere Beziehung zu den Ablagerungen der Küste Italiens hingewiesen. Rudistenkreide, eocäner Kalk und Flysch fehlen. Scoglio Pomo, Scoglio St. Andrea, die Gruppe von Pelagosa, Pianosa und Isole Tremiti sind über den Meeresspiegel reichende Marken eines höchst merkwürdigen und wichtigen Stückes des abgesunkenen Meeresbodens. Pelagosa stellt uns noch schwerere Räthsel zur Lösung entgegen als Sansego.

Die Basis der Insel bildet dünnblättriger, fucoidenreicher bläulicher Mergelschiefer, der stellenweise grünlich oder ockrig erscheint und eine isolirte Felsmasse von körnigem Gyps einschliesst. Dies erinnert, wie schon v. Hauer bemerkt, zunächst an die unter dem Kreidekalk von Lissa im Hafen von Comisa hervortretende, für triadisch gehaltene, gypsführende Ablagerung, in deren Begleitung das Diallagit- oder Diabas-artige Gestein von St. Andrea auftritt.

An Stelle der Rudistenkreide liegt auf Pelagosa, als Hauptformation den grössten Theil der Insel bildend, eine harte kieselreiche Kalkbreccie von dunkler Farbe, mit weisslicher Verwitterungsrinde, worin ein unbestimmbarer Ammonitenrest gefunden wurde. Ob diese Ablagerung älter als cretacisch ist, liess sich demnach bisher nicht mit Sicherheit erweisen. Dieselbe wird von einer ost-westlich streichenden Spalte durchquert, in welcher die jüngeren Ablagerungen erhalten blieben. Von unten nach aufwärts folgt hier nach Marchesetti über einer von rothem Schieferthon mit grüner Zwischenlage gebildeten Basis zuerst (1 bis 2 Meter) der gelbliche marine Breccienkalk und über diesem erst 2 bis 5 Meter mächtig der merglige, weisse Kalktuff mit Landschnecken (*Helix, Pupa* etc.).

Von Wichtigkeit ist auch die Beobachtung, dass die breiten Klüfte der Hauptbreccie zum Theil mit einem rothen Thon erfüllt sind, welcher eckige Kalkstücke enthält, sowie die Mittheilung über die Beschaffenheit der zwischen der Hauptinsel (Pelagosa grande) und Pelagosa piccola vorstehenden Felsköpfe (Scogli) und der kleineren Insel selbst. Diese Felsen bestehen, sowie schon die Ostspitze der grösseren Insel und zum Theil auch die Ufer der kleinen Insel aus röthlichem bis gelblichem Plattenkalk. Der Hauptrücken von Pelagosa piccola jedoch, welchen wiederum der dunkle Breccienkalk bildet, ist durch eine 30 bis 40 Meter breite Kluft gespalten und diese erscheint erfüllt von einer röthlichen an Kieselstückchen und Kalksteinscherben reichen Schlammmasse.

Ohne Pelagosa selbst besucht zu haben, ist es wohl schwer, das relative Altersverhältniss, insbesondere der Plattenkalke und der dunklen Breccie, zu beurtheilen.

Sicher aber haben wir in den Ablagerungen und Ausfüllungen der Spalten Reste nicht nur von sehr verschiedener Entstehung, sondern auch von verschiedenem Alter vor uns.

Der rothe Thon mit eckigen Kalkscherben erinnert an das Ursprungsmaterial der Terra rossa und kann sehr wohl noch aus der protocänen Festlandsperiode stammen.

Der breccienartige gelbe Lithothamnien-Kalk, welchen ich l. c. bereits nach seiner Fauna (*Pectunculus pilosus, Perna Soldani, Haliotis tuberculata, Emarginula cancellata Phill.* etc.) mit dem obersten der drei für das Pliocän der Ebene von Tarent durch Fuchs unterschiedenen, gleichfalls durch Lithothamnien-Kalke ausgezeichneten Horizonte gleichstellte, deutet die Nähe einer Küste an, also das südliche Hinabreichen des dalmatischen Festlandgebietes der jüngsten Neogenzeit.

Die Ueberlagerung dieser marinen Schicht durch eine Landschnecken führende, merglige, jetzt noch in 5 Meter Mächtigkeit erhaltene Kalktuffbildung erweist das stetige Emporsteigen des Landes und Zurückweichen des Meeres am Schluss der Pliocänzeit und die bedeutendere Ausdehnung des Festlandes während der folgenden, durch diese Binnenablagerung und die Anhäufung der Sande von Sansego gekennzeichneten Abschnitte der Quartärzeit oder des Pleistocän. Zwischen die Ablagerungszeit des marinen Pliocän von Pelagosa und die Lebensperiode jener Landschnecken-Fauna fällt natürlich ein Zeitabschnitt der Abrasion des aufsteigenden Küstenbodens.

Aus der Zeitperiode, welche seit dem Auftauchen der pliocänen Küstenstufe mit der Lithothamnien-Bank von Pelagosa begann und mit der Zersplitterung des pleistocänen Festlandsgebietes in die quarnerisch-kroatischen und dalmatischen Inseln und somit auch der ausgedehnteren Sanddecke abschloss, haben wir naturgemäss marine Bildungen nicht zu verzeichnen.

Erst die jüngste, durch die prähistorische Zeit bis auf unsere Tage reichende Erosionsepoche hat zugleich mit regional beschränkten Küstenschwankungen noch zur Ablagerung einzelner, von dem regelmässigen Fluthniveau jetzt nicht mehr erreichten Strandbildungen geführt.

Derartige Bildungen von verschiedener Beschaffenheit, Sanddünenreste des Isonzodeltas, Strandgrus und Schotter der Kalksteinküste, Strandsand mit Foraminiferen, rother Lehm mit recenten Meeresconchylien wurden an verschiedenen Punkten in zum Theil durch Kalksinter gefestigtem Zustande in einem von der gewöhnlichen Fluthhöhe und Brandungszone nicht mehr erreichten Niveau aufgefunden. Es wird gesucht werden, die kleine Zahl der diesbezüglichen Beobachtungen zu vermehren. Im Verein mit den Nachweisen von versunkenen Bauobjecten an der istrischen Küste und innerhalb der Inselgebiete, wie z. B. im Hafen von Lissa, im Val Catena der Insel Brioni werden solche Beobachtungen dazu dienen, uns Aufklärung darüber zu verschaffen, inwiefern Schwankungen einzelner tektonischer Abschnitte und in welchen Fällen aussergewöhnliche Hochfluthen (Erdbebenfluthen) wirksam gewesen sein können.

Auf solche Ereignisse kann das Zurückbleiben von Strandgrus und Schotter in höherer Lage besonders in Schluchten und Klüften wohl zurückgeführt werden. Eine bedeutendere Rolle haben jedoch jedenfalls Schwankungen von einzelnen Küstenabschnitten und Inseln gespielt, welche man als verspätete Nachwirkungen jener grossen Gewölbseinbrüche und starken Schollenabsenkungen ansehen kann, welche zu der vielgestaltigen Gliederung der istro-dalmatischen Küstenlandzone überhaupt führte. —

Wenn der Verfasser der vorliegenden Uebersicht sich auch darüber klar ist, dass in derselben das bereits vorhandene Beobachtungsmaterial nicht vollständig zur Verwerthung gebracht wurde und dass um so weniger alle für die Erkenntniss der geologischen Entwicklungsgeschichte noch thatsächlich von Natur aus dargebotenen Anhaltspunkte schon gefunden und in Rechnung genommen werden konnten, so darf er doch immerhin hoffen, damit eine in verschiedener Richtung nützliche Arbeit geliefert zu haben.

Abgesehen davon, dass dieselbe ihre Aufgabe als orientirende Einleitung zu einer grösseren, das Gesammtgebiet berührenden Specialarbeit erfüllt, ist sie auch der erste Versuch einer allgemein zusammenfassenden Darstellung der geologischen Verhältnisse des ganzen Küstenlandes von Oesterreich-Ungarn und kann als nachträgliche Erläuterung der schon vor längerer Zeit erschienenen, hier wiederum beigegebenen geologischen Uebersichtskarte dieses Gebietes dienen. Eine Reihe von älteren Publicationen, wie besonders die unten citirten Arbeiten v. Morlot's[1]), von Cornalia und Chiozza[2]) und von Taramelli[3]) behandeln vorzugsweise den istrischen Abschnitt. F. v. Hauer's[4]) Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der ganzen Monarchie geben das Beobachtungsmaterial des nördlichen und südlichen Hauptabschnittes unseres Küstenlandes getrennt und endlich ist Tietze's[5]) im Interesse der wissenschaftlichen Vorbereitung einer Reisegesellschaft gehaltener, die Grundlinien des geologischen Bildes gut markirender Vortrag naturgemäss in einen engen Rahmen gefasst. Die hier gebotene, ganz vorwiegend

---

[1]) A. v. Morlot, Ueber die geologischen Verhältnisse von Istrien etc. (W. Haidinger's naturwissenschaftl. Abhandlungen. Bd. II.) Wien 1848.

[2]) E. Cornalia und L. Chiozza, Cenni geologici sull' Istria. (Istit. Lombard etc.) Milano 1852.

[3]) T. Taramelli, Descrizione geognostica del Margraviato d'Istria. Milano 1878.

[4]) F. v. Hauer, Geologische Uebersichtskarte d. österr.-ungar. Monarchie. Blatt VI östliche Alpenländer, Blatt X Dalmatien. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1868.)

[5]) E. Tietze, Der geologische Bau der österreichischen Küstenländer. (Monatsblätter des wissensch. Club in Wien. VI.) 1884/85.

aus eigener Beobachtung und Anschauung geschöpfte geologische Charakterzeichnung hat endlich auch den Zweck, das vorläufige Arbeitsprogramm für ein grösseres Werk über die Geologie des Küstenlandes bekannt zu geben. Es soll zu diesem Zweck noch das folgende kurze Schlusscapitel die für die geologische Entwicklungsgeschichte des Gesammtgebietes wichtigsten Vorgänge nochmals herausheben und damit im Umriss die Hauptresultate bezeichnen, zu deren vollständiger Begründung und ausführlicher Entwicklung noch eine Reihe von Specialuntersuchungen in Angriff genommen und zum Abschluss gebracht werden sollen.

Die physischen Umbildungsepochen des istro-dalmatischen Küstenlandes.

Das geologische Gesammtmaterial unseres Gebietes zerfällt, wie wir in der vorstehend gegebenen Uebersicht gesehen haben, in drei natürliche Hauptgruppen, welche durch genetisch verschiedene Vorgänge nicht nur von einander geschieden, sondern auch innerhalb ihrer eigenen Bildungsdauer bis zu dem jüngsten Stadium der Entwicklung, in welchem Land und Meer sich jetzt der Beobachtung darbietet, noch mehrfach in durchgreifend scharfer Weise getrennt erscheinen.

Die erste dieser Gruppen umfasst das aus vorcarbonischer Zeit bis in die Grenzstufe von Jura und Kreide reichende Gesteinsmaterial der küstenländischen „Gebirgsunterlage“.

Die zweite besteht aus den Sedimentmassen der Kreide- und Eocänperiode und bildet das wesentliche Gebirgsgerüst der gesammten Küstenstrecke mit ihren Inselvorlagen das eigentliche „Küstengebirge“.

Als dritte Gruppe fällt die unregelmässig vertheilte Menge von verschiedenaltrigen und verschiedenartigen Absatz-, Ueberschüttungs- und Umschwemmungsresten der Neogen- und Quartärperiode in's Auge oder das Material der mehrfach veränderten und zerstörten „Gebirgsdecke“.

Wenn nicht die Entwicklungsgeschichte der gesammten Südalpen in Betracht genommen wird, sondern das typische Küstengebirge mit seinen Deckresten allein, so entfällt jedes Eingehen auf die Bildungsepochen der mächtigen Gebirgsunterlage, welcher die Schichtenfolgen unseres typischen Küstengebirges auf- und vorliegen. Die Hauptabschnitte der Bildungs- und Umbildungsvorgänge des gebirgbildenden Materials der Küstenländer und der Veränderung seiner physischen Erscheinungsformen lassen sich dann, wie folgt, aneinanderreihen:

1. Der Aufbau des gesteinsbildenden Küstengebirgs-Materiales beginnt mit der stetigen Ablagerung wesentlich und vorwiegend mariner Dolomit- und Kalksteinschichten während der älteren Kreidezeit auf verschieden stark erodirtem Kalkfelsboden schon abgesunkener oder der Senkung allmälig folgender Theile des jüngsten Juraland-Bestandes.

Die nur regionale Continuität von jurassisch-cretacischen Grenzablagerungen ist ein Hauptmerkmal der Uebergangsperiode. Diese zeigt uns zugleich die regionale Fortdauer der Platten- und Blätterkalk-Facies des Oberjura und das Erlöschen der in diesen Schichtcomplexen entwickelten Cephalopoden-Fauna und insbesondere der Ammoneen-Familie an.

Das Ueberwiegen von bituminös-dolomitischen Absätzen, welches während der älteren Kreidezeit die krainisch-istrischen Gebiete in besonders ausgeprägter und ausgebreiteter Weise charakterisirt, dürfte den Lebensbedingungen dieser Tithon-Faunen ebenso wenig günstig gewesen sein, wie der allgemeineren Entwicklung neuer Faunen. Wenn es auch als sicher angenommen werden kann, dass regional die jurassische Facies der hornsteinführenden Plattenkalke bis in die unterste Stufe der Kreidezeit ohne deutliche Unterbrechung durch dolomitische Zwischenzonen reicht und dass die Hauptentwicklung der dolomitischen Complexe der oberen Abtheilung der unteren Kreide und der mittleren Hauptstufe (also dem Urgonien und Cenomanien) zugehört, so ist doch weder die untere, noch auch die obere Grenze dieser Hauptfacies der grossen unteren Abtheilung der küstenländischen Kreide-Formation eine scharfe und constante.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die dolomitische Facies regional schon früher beginnt, sowie es sicher ist, dass dieselbe sich zonenweise in der oberen Abtheilung der Karstkreide wiederholt.

Die wiederholte regionale Unterbrechung der dolomitischen Ablagerungen durch zonenweise Zwischenlagerung von hornsteinführenden Plattenkalken und der Ersatz der vorwiegend in den verschiedenen Kalksteinbändern der Dolomitcomplexe erscheinenden Rudistenfaunen durch Fischfaunen deutet auf Niveauschwankungen und das Vorhandensein von grösseren Buchten.

Die Gleichzeitigkeit der im Isonzogebiet, im Komener Karstgebiet, im Lemeschgebiet und auf Lesina in Schiefer- und Plattenkalkhorizonten aufgefundenen Fischfaunen ist minder leicht nachweisbar als das Bestehen von Altersunterschieden.

Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass hier Anhaltspunkte für eine Reihe von Entwicklungsstadien dieser Fischfaunen aufgefunden werden, welche vom Tithon bis in die Oberkreide reichen. Das

Erscheinen von Saurier-Resten (Lesina, Komen) und von eingeschwemmten Landpflanzen (Sopra Cossi in Südistrien), sowie die Anhäufungen von Strandgrus und von Brandungsbreccien in verschiedenen Zeitabständen weist in noch bestimmterer Weise auf Niveauschwankungen hin.

Die Ausdehnung der fortschreitenden Transgression des Kreidemeeres über Lias- und Triaskalkgebiete erreicht erst in dem zweiten Hauptabschnitt der Kreideperiode (Turon-Senon), d. i. in der Periode vorherrschend reiner Kalkabsätze und der Massenentwicklung und Blüthezeit der Rudistenfauna ihren Höhepunkt. Das Sedimentmaterial der cretacischen Schichten beider Hauptabschnitte und der durch dasselbe geschaffenen Gesteinsarten war in seiner ganzen gewaltigen Mächtigkeit ein so vorwiegend von Kalkschlammzufuhr und zoogener Kalkschalenbildung abhängiges, dass die vollständige Bedeckung der älteren Sandstein- und Schiefergebirge der nordöstlichen und östlichen alpinen Hinterlandgebiete durch die Dolomit- und Kalksteinmassen der Rhät-, Lias- und Jurazeit vorausgesetzt werden muss.

Die räumlich beschränkte sandig-merglige Facies der zur Kreide gestellten Complexe des Isonzogebietes dürfte daher weit eher einer Materialzufuhr von West bis Südwest als von Nord her ihren Ursprung verdanken. Als die fundamentale Bildungsepoche der ostadriatischen Küstenländer gilt uns somit die Kreidezeit, denn sie lieferte in tektonisch fast ungestörtem Fortgang die mächtigen, fast durchaus rein marinen Baugesteinsmassen, welche das Haupt- und Grundgerüst ihres jetzigen Gebirgskelettes bilden.

Diese grosse erste Entwicklungsepoche des hier in Betracht genommenen, kleinen Erdabschnittes ist durch die fortschreitende Transgression des Meeres und durch ununterbrochene, nahezu homogenetische und homomorphe Materialanhäufung für marine Sedimentgesteinsbildung gekennzeichnet.

An diese cretacische, halokratische Periode des Schichten-Aufbaues schliesst sich:

2. die protocäne (im Wesentlichen die Zeitstufen des Danien und Suessonien umfassende) halotropische Bildungs- und erste Umbildungsperiode des von der Meeresbedeckung befreiten, felsigen Kalksteinbodens der Urgebiete unserer Küstengebirgslandschaften.

Mehr und mehr scheint es sich als zweckmässig zu erweisen, dass wir die Grenze zwischen dem Zeitalter der mesozoischen und der känozoischen Schichtenfolgen nicht durch eine einfache ideale Grenzlinie, sondern durch die Ausscheidung einer ganzen Zwischenformation zum Ausdruck zu bringen suchen.

Die Anhaltspunkte für eine derartige durchgreifendere Trennung sind gegeben durch das wiederholte Erscheinen, Bestehen und Wiederverschwinden ausgedehnter Küstenstriche unter analogen, physischen Verhältnissen. Das Zusammenfassen der in verschiedenen Theilen der nördlichen Hemisphäre bekannt gewordenen, paralischen Lagunal- und Littoralbildungen und von reinen Binnenablagerungen mit den gleichzeitig intercalirten marinen Schichtfolgen zum Zweck der Trennung zweier, einen ausgesprochenen Wechsel der Faunen und anderer physischer Begleitverhältnisse anzeigenden Epochen der Meeresbedeckung ist nicht nur von Werth für die natürliche Hauptgliederung des gebirgbildenden Schichtenmaterials zum Zweck der Beschreibung und Erläuterung seiner Entwicklungsgeschichte, sondern ganz besonders auch zum Zweck seiner kartographischen Darstellung.

Ich bezeichnete diese Landbildungsperiode als protocän, weil der Zusammenhang der zahlreichen neuen Faunen- und Florenreste mit denen des känozoischen Zeitalters und insbesondere der Eocänperiode enger und durchgreifender ist, als das regionale Wiedererscheinen erlöschender Typen der letzten Periode des mesozoischen Zeitalters. Es erscheint auch folgerichtiger, in einer allgemeineren Veränderung des Verhältnisses der Vertheilung von Land und Meer, sowie der physischen Begleiterscheinungen das Ausgangs- und erste Entwicklungs-Stadium der folgenden neuartigen Zeitepoche zu erblicken, als der gleichzeitig damit verknüpften Thatsache des Absterbens, aber nicht plötzlichen Verschwindens der alten Zustände die grössere Wichtigkeit beizulegen.

Die Bezeichnung „halotropisch“ verdient der Landbildungsvorgang der Zwischenperiode zwischen der letzten Blüthezeit der Rudisten-Familie im jüngeren Kreidemeer und dem ersten Stadium der allgemeinen Verbreitung der Nummulinen und Alveolinen im älteren Eocänmeer nicht nur wegen des Wechsels im Faunencharakter der durch denselben getrennten Meere, sondern vorwiegend auch mit Rücksicht auf seinen Ursprung. Der Wechsel von Characeen, sowie von Land- und Süsswasser-Conchylien führenden Bänken mit an Foraminiferen reichen Lagunen-Absätzen, welcher in aufsteigender Linie nach ungleichen Zeit-Intervallen zu verschiedenen Graden der Ausdehnung der Festlandbildung fortschreitet und in ähnlicher Weise auch eine oscillatorische Rückkehr der Meeresbedeckung anzeigt, kann nicht leicht durch regionales Auf- und Niederschwanken des littoralen Felsbodens der Protocänzeit erklärt werden, sondern nur durch den oscillatorischen Rückzug und die Wiederkehr eines höheren Fluthstandes.

Dabei muss es hier vorläufig unerörtert gelassen werden, ob die Ursache zu dieser Erscheinung in dem Abströmen nach einem entfernter liegenden, sich neubildenden Senkungsfeld oder in kosmischen Conjuncturen gesucht werden könne.

Wir haben hier zugleich die erste grosse Erosionsperiode des küstenländischen Baumateriales der Kreide- und Protocänzeit vor uns und damit zugleich auch bis zu einem gewissen Grade embryonale Vorstadien der Karsterscheinungen und der Terra rossa-Bildung der Neogen- und Quartärzeit.

Das alte Liburnien der historischen Zeitrechnung nahm einen mittleren Verbreitungsstrich innerhalb des Protocän-Landes der istro-dalmatischen oder nordadriatischen Hauptregion ein. Vor Einführung des umfassenderen Begriffes der Protocän-Periode wurden die Bezeichnungen „Cosina-Schichten" und „Liburnische Stufe" für diese regionale Vertretung gewählt und mögen daneben als solche im Gebrauch bleiben.

3. Die dritte Hauptperiode der Entwicklungsgeschichte unseres Küstenlandes ist wiederum ganz vorherrschend durch die Ablagerung von zur späteren Ergänzung des Gebirgsgerüstes bestimmten, gesteinsbildenden Meeres-Sedimenten ausgefüllt und charakterisirt. Diese eocäne oder zweite Materialbildungs- und Anhäufungsperiode ergänzt die im Sinne des Aufbaues von Gebirgsmassen schöpferische Arbeit der ersten oder cretacischen Periode der Herrschaft des Meeres. Sie zerfällt in drei grössere Zeitstufen, welche durch verschiedenartige Beschaffenheit des Absatzmateriales gekennzeichnet sind.

In dem ersten Zeitabschnitt dauert die schon in der Kreidezeit fast allein herrschende und in der protocänen Landbildungsperiode nicht ganz unterbrochene Kalkgesteinsbildung durch Zufuhr von gelöstem, kohlensaurem Kalk und suspendirtem Kalkschlamm aus nördlich und östlich gelegenen Kalksteingebirgen und durch Anhäufung von zoogenen, vorwiegend durch Foraminiferen gelieferten Kalkschalenmassen in breiten Strichen einer Inseln und Untiefen umschliessenden Meereszone von geringen Tiefen fort.

Der zweite Zeitabschnitt ist durch mehrfachen Wechsel in der Materialablagerung als eine Uebergangsperiode gekennzeichnet, welche die durch Massenentwicklung der Alveolinen- und Nummulinen-Fauna ausgezeichnete, untereocäne Kalkstein-Stufe von der Thonmergel- und Sandstein-Ablagerung der obereocän-oligocänen Flyschcomplexe (Tassello- und Macigno-Facies) trennt und somit das istro-dalmatische Mitteleocän vorstellt. Es ist dies eine Zeit wiederholter Schwankungen des Meeresbodens und der Küstenlinien der erhalten gebliebenen Inseln, heftiger seismischer Bewegungen und der Veränderung in der Hauptrichtung der das Sedimentmaterial in das Meer zuführenden und fortbewegenden Strömungen.

Die zwischen vorwiegend thonigen Absätzen eingeschalteten Bänke von theilweise oder vorwiegend zoogenem Nummulinenkalkstein, sowie von feinen und groben Trümmerbreccien aus cretacischem, protocänem und untereocänem Kalkstein-Material lassen sich nur auf Grund derartiger Vorgänge erklären.

Die Basaltergüsse im Venetianischen Eocän sind mit Bodenschwankungen und mit häufigen, Klüftungs- und Gehängschuttmassen der felsigen Inselküsten in das Meer abstürzenden Erdbeben nicht schwer in Beziehung zu bringen. — Der Beginn der zuerst periodischen, durch derartige Kalkschichten und Kalksteintrümmer-Lagen unterbrochenen — und später in einem dritten Abschnitt fast continuirlichen Zufuhr von thonigem und sandigem Absatzmaterial deutet auf die Erosion eines aus derartigen Schichtmassen bestehenden grösseren Festlandgebietes. Für den Bestand eines solchen in diesem Zeitabschnitt finden sich nur im Westen, im cretacischen Appenin, ausreichende Anhaltspunkte vor.

4. Der vierte grosse Zeitraum der Entwicklungsgeschichte unseres nord- und ostadriatischen Küstenlandes umfasst die Periode der zweiten Festlandbildung und der gründlichsten Umgestaltung der alten Verhältnisse zu der neuen Schöpfung, als deren bereits wiederum zur Hälfte zerstörtes Gesammt- und Schlussresultat sich der heutige Zustand der Beobachtung darbietet.

Im Gegensatz zu der protocänen halotropischen Festlandbildung bezeichnen wir diese zweite miocäne oder altneogene Umgestaltung als tektodynamische Festlandbildung.

Das Aufsteigen des landbildenden Schichtenmateriales über das Meeresniveau, sowie die jetzt noch im Kreide- und Eocän-Gebirge erhaltenen Grundlinien der ihm dabei aufgeprägten Faltentektonik sind das Resultat andauernd dynamischer Wirkungen während des ersten Zeitabschnittes der Neogenperiode.

Der in dem jetzigen Gebirgsbau des Küstenlandes trotz nachträglicher starker Zerstörungen noch scharf zum Ausdruck kommende Haupteffect der Stauung in Längsfalten in seiner Abstufung von Ueberschiebung zu enger Steilfaltung und weiter flacher Wellung deutet auf das Ueberwiegen eines continuirlich seitwärts und nach aufwärts wirksamen Massendruckes aus NO. und Ost.

Zu einer derartig gewaltigen und ausgedehnten Kraftäusserung lässt sich von gleichzeitigen Massenbewegungen im Osten nur das Entstehen der ungarischen Andesit- und Trachyt-Gebirge unter correspondirender Absenkung der Grundgesteinsfelder des ungarischen Tieflandes in Wechselwirkung denken.

Dem die Grundlagen zur Höhlen- und Karstbildung schaffenden tektonisch-dynamischen Landbildungsvorgang der älteren Neogenzeit folgte als dauerndes Resultat die lange, neogenquartäre Periode eines ausgedehnten, verhältnissmässig stabilen Festlandbestandes.

Gekennzeichnet war diese Zeit durch die Ausbildung eines zusammenhängenden Flussnetzes, durch zahlreiche, grössere und kleine Seebecken mit zum Theil reicher Süsswasser-Fauna und durch ausgedehnte,

aus umgeschwemmtem, eisenreichem Thonschlamm gebildeten Vegetationsdecken der Kalkfelsunterlage, welche durch die Säugethierfauna mit *Mastodon Arvernensis,* die Cerviden- und Equidenfauna der jüngeren Knochenbreccien und die verbindenden Uebergangsstadien der pliocänen zur pleistocänen, mediterranen Binnenfauna überhaupt bevölkert wurde.

Diese grosse zweite Erosionsperiode des küstenländischen Baumateriales und seiner Gebirgs-Reliefformen ist zugleich die Hauptperiode der bedeutendsten und ausgebreitetsten Anhäufungen und Umschwemmungen des Ursprungmateriales der rothen Karstlehme und Bohnerz führenden Terra rossa-Bildungen, sowie der späteren Ueberlagerung derartig verdeckter oder wieder freigewaschener Kalksteinböden mit fein sandigem Alluvialschlamm in Inundations- und Deltagebieten der Flüsse und mit zum Theil mächtigen Massen eines feinen Dünenflugsandes oder mit lössartigen Anhäufungen.

5. Die fünfte und letzte Hauptperiode der Entwicklungsgeschichte des istro-dalmatischen Küstenlandes ist diejenige, welche mit im Vergleich zu allen früheren Umbildungsvorgängen des küstenländischen Gebirgs-Baumateriales fast kataklismatisch erscheinenden Gewölbseinbrüchen, Schollenversenkungen und Verschiebungen der festen Gebirgsunterlage des neogenquartären Festlandbestandes und mit dem gleichzeitigen Eindringen des adriatischen Mittelmeerarmes in die Senkregionen dieses Gebietes nach der Zeit der pleistocänen, aus Südistrien über Sansego und Lissa nach Curzola reichenden Sandausbreitungen begann und noch in nachrömisch-historischer Zeit die Nachwirkungen jener gewaltigen, abyssischen Störung des stabilen Gleichgewichtszustandes durch regionale Schwankungen verschiedener Segmente der Küstenzone und des Meeresbodens erkennen liess.

Die einschneidendste Umgestaltung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse, — die jetzige Form der Abscheidung der Wasserläufe von dem alpinen Donau-Hinterland und ihrer Zusammenhanglosigkeit unter sich (wegen des Abbruches ihrer Unterlaufs- und Vereinigungs-Territorien sammt der weiten Thalebene mit dem Bett des Hauptstromes), — die Ausbildung der zerrissenen, buchtenreichen Küstenlinie mit ihren Inselreihen, die Ausarbeitung der unterirdischen Structur und der Oberflächen-Plastik der Karstlandschaften, — die fortschreitende Zerstörung der älteren Terra rossa-Decken durch Abschwemmung in die Tiefe und der isolirten Rückstände der jüngeren Sandablagerung durch äolische Abtragung, — endlich das Verschwinden von ganzen Ansiedlungen und einzelnen Bauobjecten unter dem Meeresniveau sind die directeren Folgen oder die secundären Nachwirkungen derselben motorischen Kraft. Der Beginn, die Aufeinanderfolge und der Schlusseffect aller auf den Bestand und Zusammenhang des adriatischen Quartärlandes verändernd und umgestaltend eingewirkt habenden Einbruchs- und Senkungs-Vorgänge stand ohne Zweifel mit dem Beginn jener grossen, vulkanischen Actionsperiode der Mittelmeerregion in Zusammenhang, welche in Süditalien, in Sicilien und im griechischen Inselmeer bis in die neueste Zeit noch eruptive Gesteinsmassen aus dem Erdinnern zu Tage förderte und durch Erderschütterungen sich bemerkbar machte, in Zusammenhang und Wechselwirkung.

Das Küstenland des quartär-historischen Entwicklungsabschnittes erscheint uns, so wie wir es jetzt vor uns sehen, als ein im Stadium einer relativen Ruhe und des wiedererlangten Gleichgewichtes der Grundgebirgs-Schollen verbliebener, zur geringeren Hälfte erhaltener, ruinenhafter Rest jenes ausgedehnten Festlandbestandes der neogen-quartären Zeitperiode, dessen grösserer Theil zu Gunsten des adriatischen Meeresarmes verschwunden ist.

Mit Rücksicht auf den Ursprung und das Wesen der grossen und gewaltsamen, aus der Gleichgewichtsstörung der ältesten Gesteinsunterlage resultirenden Senkbewegungen und Verschiebungen der Gebirgsoberfläche, welche den jetzigen physischen Zustand als vorläufiges Schlussresultat herbeiführte, könnte man diesen letzten Umgestaltungsvorgang als abyssomotorisch und den betreffenden letzten Zeitabschnitt als die abyssomotorische Umbildungsperiode in der Entwicklungsgeschichte unseres Küstenlandes bezeichnen.

Das von Stur (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871, Heft 2) beschriebene Erdbeben von Klana, dessen wiederholte Vorläufer und Nachwirkungen in den Zeitraum vom 21. December 1870 bis (inclusive) den 8. Juli 1871 fielen, zeigte das Maximum des motorischen Effectes, die Haupterschütterung am ersten März (8 h. 57 m. p. m.) in der Dauer von 4 Secunden mit der Richtung SSW. gegen NNO. Dieses ist die Richtung der quarnerischen Hauptbruchlinie, welche durch den Canale di Faresina und das Querbruchthal von Klana geht. Wir sehen somit, dass der abyssomotorische Charakter dieser letzten Periode in seinen Nachwirkungen sich auch in allerjüngst historischer Zeit noch sehr deutlich und fühlbar zu erkennen gegeben hat.

Die Faunen- und Floren-Reste

der

cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungs-Periode

des

Küstenland - Gebietes von Oesterreich - Ungarn.

Aus der über die protocäne oder liburnische Schichtenreihe (pag. 41 bis 54) gegebenen Uebersicht unserer geologischen Einleitung ist zu entnehmen, dass die Behandlung der Faunen- und Floren-Reste nach einzelnen regionalen und altersverschiedenen Gruppen einer rein systematischen, paläontologischen Anordnung des Gesammtmaterials vorgezogen werden musste.

Auch wenn es möglich gewesen wäre, dasselbe erst dann für die Abbildung und Beschreibung zu ordnen und zu sichten, nachdem es, wie jetzt, in etwas grösserer Vollständigkeit vorgelegen wäre, hätte es in analoger Weise getheilt werden müssen.

Da es mir aber eben nur nach längeren Zwischenräumen hin und wieder einmal vergönnt war, mit dem Aufsuchen, Sammeln und Präpariren vorzugehen, und da ich zu einer Publication von verschiedener Seite gewissermassen schon gedrängt wurde, ehe ein besseres und vollständigeres Material für eine grössere Arbeit überhaupt zu Gebote stand und ehe es möglich war, die bei den flüchtigen Uebersichtsaufnahmen gewonnenen Anhaltspunkte weiter zu verfolgen und näher zu prüfen, konnte eine neue Tafel immer nur zusammengestellt werden, sobald dafür ausreichendes Material von einer oder mehreren irgendwie zusammengehörigen Fundstellen zusammengebracht war. Mit diesem Vorgehen war natürlich häufig der Uebelstand verknüpft, dass manche zu unvollständige, zu genauer Bestimmung ungeeignete Formen abgebildet wurden, welche besser unbeachtet geblieben wären, und dass Nachtragstafeln zur Ergänzung eingeschaltet werden mussten.

Immerhin gelang es, dabei die Anordnung der Land- und Süsswasser-Faunen mit den begleitenden Resten der Characeen-Flora nach ihrer regionalen Zusammengehörigkeit und der Zeitstufe ihrer Hauptentwicklung nahezu einzuhalten und in der Reihenfolge und Gruppirung der Tafeln in den Hauptzügen zum Ausdruck zu bringen.

Nur die Repräsentation der stärker marinen Grenz- und Zwischenschichten und deren auffälligere Foraminiferentypen, welche nur nebenbei mit in Betracht gezogen werden sollten, findet sich nicht immer am richtigen Platz, jedoch stets in Anschluss an die grössere regionale Hauptgruppe, welcher sie zukommt, abgebildet.

Einzelne, für bestimmte Horizonte der unteren Abtheilung des Nordgebietes bezeichnende Formen, wie *Bradya tergestina, Peneroplis (Pavonina) liburnica, Anomia aff. tenuistriata* etc., wurden auf den Nachtragstafeln zur Stomatopsiden-Fauna und Characeen-Flora des nördlichen Verbreitungsgebietes der liburnischen Schichtenreihe dargestellt, weil von denselben bereits früher mehrfach die Rede war und auch in dem betreffenden Capitel der geologischen Einleitung ihnen zum Theil eine regionale Bedeutung zugesprochen wird.

Aehnliche Gründe gelten für die Repräsentation der marin-brackischen Fauna des Coskinolinen-Horizontes, welcher zwischen der Landflora und dem oberen Melaniidenkalkstein der Schichtenfolge von Pisino liegt. Diese Fauna erhielt jedoch in der Reihenfolge der Tafeln beiläufig den ihrem Niveau entsprechenden Platz.

Die Beschreibung aller dieser Faunenreste von stärker marinem Typus und darunter insbesondere auch diejenige einer grösseren Reihe neuer oder charakteristischer Foraminiferen sowohl der unteren als der oberen Schichtenzone soll aber nicht in gleicher Weise zwischen die Darstellung der Faunen und Floren der stärker ausgesüssten Küstensee- und fluviatilen Mündungsgebiete und der zugehörigen Landstriche eingeschoben werden, sondern sie wird als ein besonderer Schlussabschnitt des ganzen paläontologischen Haupttheiles, welcher die nicht marinen Faunen- und Floren-Reste behandelt, beigefügt erscheinen.

Die Gruppirung des zur Beschreibung kommenden, paläontologischen Gesammtmaterials wird sich demnach in folgender Anordnung darstellen:

Land- und Süsswasser-Faunen und Floren.

a) Faunen- und Florenreste der Stomatopsis-Horizonte und Characeenkalke des nördlichen krainisch-istrischen Verbreitungsgebietes.

Taf. I bis Taf. VI.

1. Aestuar-Fauna der kohlenführenden Zwischenlager, Characeen-Stinkschiefer und Kalke der unteren Foraminiferen-Kalkgruppe. Unteres Characeenniveau und Stomatopsis-Horizonte der Cosina-Facies des Garumnien- oder Danienniveaus der liburnischen Stufe.

Herrschende und charakteristische Hauptvertreter der Fauna sind die variablen Formen der Gattungen Stomatopsis und Cosinia. Daneben erscheinen untergeordnet oder vereinzelt *Planorbis, Pisidium, Sphaerium, Helix (Obbinula).*

Die Characeenflora ist nur durch glattwandige Oogonien (Eiknospen) repräsentirt.

Hauptfundstellen waren die alten Kohlenschürfe und Versuchsbaue der Gegend von Cosina-Rodik und Storje. Vereinzeltes Vorkommen der Hauptformen wurde bei Občina, am Gaberg, bei Divacca und Corgnale nachgewiesen.

2. Characeenflora, Landschnecken- und Süsswasserfauna der Hauptgruppe des Characeenkalksteins, — von der noch Chamiden und Rudistenschalen führenden Kalksteingruppe der Stomatopsis-Horizonte meist durch eine foraminiferenreiche Zwischenzone mit *Peneroplis (Pavonina)* und feinstreifigen *Anomien* getrennt.

Charakteristische Hauptformen der Characeenflora sind die neue Gattung *Lagynophora* und verschiedene, verziertwandige Eiknospen *(Kosmogyra)* neben den massenhaft verbreiteten, glattwandigen Oogonienformen. Die Landfauna wird durch die formenreiche, neue Cyclostomiden-Gattung *Kallomastoma* beherrscht; bemerkenswerth ist überdies das Auftreten von Deckeln der Gattung *Tudora.*

In der Süsswasserfauna spielt neben einer eigenen Gruppe von Cerithien *(Cer. Melchioris)* und einem variablen Formenkreis von Melaniiden *(Goniobasis chararum)* — *Melanopsis liburnica n. sp.* und *Cyrena aff. suborbicularis Desh.* eine bezeichnende Rolle.

Diese Elemente charakterisiren gemeinsam oder vereinzelt die mittlere Abtheilung der Zwischenbildung im nördlichen Verbreitungsgebiet oder die nördliche Hauptfacies der liburnischen Stufe, welcher als der Zeit nach zugehörige, wenn auch nicht gleichwerthige, aber physisch verwandte Faciesbildungen, die Süsswasserkalke von Rilly und Montolieu entsprechen dürften.

Hauptfundregionen dieser Faunen und Florenreste finden sich bei Občina, Monte Spaccato, Banne ober Triest, sowie in der Gegend von Corgnale, Podgorje, Skofle, Gaberg und Divača.

Aus der Gruppe der oberen Foraminiferenkalke, d. i. aus der dritten Abtheilung von Characeen- und Süsswasserkalklagen einschliessenden Schichten, liegt aus dem ganzen Nordgebiet bisher kein zur Abbildung geeignetes Material vor, obwohl es in Durchschnitten und Auswitterungen der zwischengelagerten Characeenkalke nachweisbar ist. Nur der Schalenrest eines grossen *Megalomastoma (? Ischurostoma)* wurde unter die Abbildungen aufgenommen. Die für diese Abtheilung bezeichnende Foraminiferengattung *Coskinulina,* welche in der Schichtenfolge der Foiba bei Pisino in bester Erhaltung vorkommt, liess sich jedoch auch in der entsprechenden Zone des nördlichen Verbreitungsgebietes wiederfinden.

b) Faunen- und Florenreste der Characeen führenden Melaniidenkalk-Horizonte des mittelistrischen Verbreitungsgebietes.

Taf. VII bis Taf. XIII.

Abgesehen von der durch Milioliden beherrschten Foraminiferen-Fauna mit den ersten Alveolinen und der Gattung *Coskinulina* und von den marin-brackischen Lagunar-Faunen, welche in dem besonderen Schluss-

abschnitt beschrieben werden sollen, enthält die obere Abtheilung der liburnischen Zwischenschichten Reste einer Landflora, einer Süss- und Brackwasser-Flora und verschiedener Süss- und Brackwasser-Faunen in von einander getrennten, unterhalb des Hauptalveolinenkalkes liegenden Horizonten.

Wir können jedoch in der Trennung des Materials nach altersverschiedenen Unterhorizonten unterhalb und oberhalb der Hauptverbreitung der Coskinulinen bei der Beschreibung nicht zu weit gehen und behandeln dasselbe daher nur in zwei Abschnitten:

1. Florenreste der tieferen Miliolidenschichten des Coskinulinen-Horizontes. Die Landflora ist durch die Gattungen *Dryandra, Banksia* gekennzeichnet und nur bei Pisino in besserer Erhaltung vorhanden. Dem Alter nach dürfte sie der Flora des Monte Bolca und der von Redding noch vorangehen.

Unter den Wasserpflanzen nehmen, abgesehen von sparsamen Characeen-Oogonien und Thallusresten, die local zahlreichen Rhizome einer Typhacee und eine am meisten an die rankenförmigen Seitenzweige von *Hippuris* erinnernde, neuartige Halorhagee *(Hipuridella n. gen.)* ein besonderes Interesse in Anspruch. Die Landflora von Pisino und Gherdosella liegt im Niveau des unteren Melaniidenhorizontes. Der Melaniidenkalk mit Typhawurzeln liegt unmittelbar auf Kreidekalk, *Hipuridella* gehört einem der höheren Melaniidenhorizonte an.

2. Faunenreste der Melaniiden-Horizonte der Miliolidenkalk-Unterlagen des Haupt-Alveolinenkalkes. Den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung, sowohl der tieferen als der höheren Melaniidenhorizonte haben zwei sehr formenreiche Gruppen, von welchen die eine grosse Formen (von 40 bis 60 Mm. Höhe), die andere kleine Formen (von 10 bis 20 Mm.) umfasst.

Dieselben sind fast durchaus durch Faltrippen und spirale feine Querstreifung verziert und lassen sich nach der Mündungsform in einige Formenkreise theilen, welche jedoch durch Zwischenformen verbunden erscheinen.

Unter den grossen Melaniidengehäusen überwiegen solche mit abwärts winklig zugespitzter Mundform, welche an den Typus von *Melanoides* (insbesondere *Mel. circumstriata Metcalfe* von Borneo) anschliessen. Formen mit unten normal abgerundetem Mündungsumriss sind seltener. In der Gruppe der kleinen Melaniidengehäuse überwiegen Formen mit unten abgerundeter Mündung und es lassen sich dieselben in einen Formenkreis mit breitem, mehr minder callös verdicktem, spindelseitigem Mundrand und in einen Kreis mit einfacher unverdickter Mundform trennen.

Melaniiden mit Faltrippen, ohne Querstreifung, welche den Habitus von *Mel. recta Lea* (Philippinen) zeigen, sind seltener.

Die Fauna wird durch eine Reihe von Formen aus der Familie der Auriculiden *(Melampus),* Rissoiden und Cerithiiden *(Potaminidae)* sowie local durch *Ampullaria* ergänzt.

Hauptfundregionen sind in der Umgebung von Pisino, Gherdosella, Terviso und Castelvenere bekannt geworden.

c) Faunen- und Florenreste der Characeen führenden Kohlenschiefer und Melaniidenkalke des südistrischen und quarnerischen Verbreitungsgebietes.

Taf. XIV bis Taf. XVIII.

In der protocänen Schichtenreihe, welche in dem Gebiete der Kohlenablagerung von Carpano bei Albona eine so bedeutende Mächtigkeit hat, dass die Altersäquivalenz mit der ganzen dreigliedrigen Entwicklung des nördlichen Verbreitungsgebietes angenommen werden muss, ist eine schärfere Trennung der in ihrer räumlichen Ausdehnung beschränkten unteren, kohlenreichen Gruppe von der Hauptmasse der Melaniiden führenden Characeenkalke nicht vorhanden. Es lässt sich vorläufig nur im Allgemeinen die untere Gruppe als das Hauptentwicklungsstadium einer mehr localen Landschneckenfauna und einer durch Planorbiden beherrschten Sumpf- und Süsswasserfauna bezeichnen, während Characeenreste und Melaniidenfaunen aus den unteren bis in die oberen Horizonte steigen und sich in vielfachem Wechsel wiederholen. Dagegen lässt sich das Auftreten einer ersten, an Milioliden reichen Kalkbank über dem mittleren Hauptcomplex der Characeenkalkbänke und damit eine Abgrenzung gegen die obere Abtheilung des ganzen liburnischen Zwischencomplexes mehrfach erkennen.

Bei der Beschreibung des paläontologischen Materials werden nur die Foraminiferen und marinbrackischen Formen der Fauna der oberen Abtheilung getrennt und mit den äquivalenten Resten der anderen Gebiete gemeinsam zu behandeln sein. Die Reste der Landfauna, der Süsswasserfauna und der Characeenflora der gesammten Schichtenfolge müssen aus praktischen Gründen in ein und demselben Abschnitt charakterisirt werden.

1. Die **Landfauna** ist zum grösseren Theil in der Kohle selbst und in bituminösen, schiefrigem Kalk- und Mergel-Zwischenlagen der Kohle erhalten. Eine Reihe von Formen tritt in reinen Melaniiden führenden Süsswasserkalken auf, vereinzelte Formen erscheinen eingeschwemmt im Foraminiferenkalk der oberen Abtheilung.

Innerhalb der ersteren Gruppe sind besonders einzelne, an *Pupina*, *Strophostoma, Daudebardia* erinnernde, neue Formen bemerkenswerth. In der zweiten Abtheilung ist *Pupa (Modicella)* und *Tortulosa* vertreten. Aus der dritten Abtheilung stammen ein grosser *Bulimus*, der an Formen aus dem Philippinengebiet anschliesst, und einige *Helix*formen aus der Verwandtschaft der Untergattung *Ampelita.*

2. Die **Süsswasserfauna** wird im unteren Abschnitt durch das häufige Erscheinen von Planorbinen, in der mittleren Schichtenfolge durch einige zu Variationen in der Mundform (nach dem Habitus von *Melanoides*, *Jo*, *Ceriphasia*, *Pachycheilus* und *Hemisinus)* stark geneigte Formenkreise von berippten und spiral liniirten, gefurchten oder gekielten grossen und kleinen Melaniiden und innerhalb der oberen Gruppe durch Ampullariden und Potaminiden *Foibalia (Firena)* zumeist gekennzeichnet. Auriculiden *(Melampus)* und Valvatiden erscheinen im unteren und mittleren Abschnitt. Bezeichnend ist das Auftreten der kleinen Gattung *Fascinella Stache*, zu welcher nach Tausch[1]) auch *Syrnolopsis lacustris Smith* (Ann. and Mag. of nat. Hist. Ser. V, vol. VI, pag. 426, London 1880) aus dem Tanganyika-See gehört.

3. Die **Characeenflora** ist, abgesehen von einigen glattwandigen und verzierten Oogonien-Formen, welche mit solchen des nördlichen Verbreitungsgebietes nahezu übereinstimmen, auch durch eine Reihe eigenartiger, zierwandiger Eiknospenformen (Gattung *Kosmogyra*) ausgezeichnet, sowie überhaupt durch die starke Vertretung der *Characeae ornatae.*

Die Hauptfundregionen der ältesten Landfauna sind die Kohlenlager von Carpano bei Albona; ebenso hat darin die erste Planorbinen- und Melaniidenfauna ihren Sitz. Für die Süsswasserfaunen überhaupt liefern die Umgebungen von Paradiss, Prodoll, Poglie, Predubas und Porto Ubaz die besten Fundpunkte. Daran schliessen sich die quarnerischen Vorkommen auf Unie, Lussin und S. Pietro di Nembi.

d) Faunen- und Florenreste der Characeen führenden Süss- und Brackwasserkalke der dalmatinischen Verbreitungsgebiete.

Taf. XIX bis Taf. XXII.

Im Gegensatz zur mächtigen Schichtenfolge von Carpano ist die zwischen dem Kreidekalkboden und dem Hauptalveolinenkalk zwischengebettete Reihe von reinen Süsswasserkalken und Milioliden-kalkmergeln in ähnlicher Weise wie in den quarnerischen Verbreitungsstrichen auch hier eine zum Theil auf wenige Meter beschränkte. Man hat hier gewissermassen nur einen oberen Abschnitt der Mittelstufe und die Aequivalente des oberen Gliedes mit dem Coskinolinen-Horizont vor sich.

Diese Zwischengruppe beherbergt jedoch wiederum eine, an eigenartigen Formen reiche, höchst interessante Landfauna, eine Süsswasserfauna, in welcher, wie im südistrisch-quarnerischen Verbreitungsgebiet, Melaniiden, Planorbinen und Auriculiden den vorherrschenden Bestandtheil bilden und eine marin-brackische Fauna, an welcher Cerithiiden stärker betheiligt sind und verschiedene Zweischalerformen des südistrischen Coskinolinen-Horizontes wieder erscheinen.

Die Reste der Characeenflora sind mehr sporadisch, selten in stärkerer Anhäufung vertheilt und bestehen, wie in der südistrischen Schichtenfolge zum grösseren Theil aus Eiknospen mit verzierten Wandzonen. In den mittleren Horizonten ist eine Mischung der Landschneckenfauna mit Süsswasser- und Brackwasserformen und mit Foraminiferen, darunter insbesondere auch mit Alveolinen eine sehr häufige Erscheinung. Einzelne Vertreter der tieferen Landfauna finden sich selbst noch im oberen, durch das Auftreten mariner Formen gekennzeichneten Niveau wieder vor.

In besonderen Capiteln werden auch hier zur Beschreibung gelangen:

1. Die **Landfauna**, an deren Zusammensetzung die Gattungen *Otostomus (Hamadryas)*, *Bulimulus (Ena)*, *Megalomastoma*, *Tortulosa*, *Leptopoma*, *Cylindrella (Anana)*, *Helix* und *Helicina* etc. Antheil nehmen. Der Charakter dieser Fauna wird durch die starke Vertretung der Bulimidengruppe *Otostomus* sowie durch das Erscheinen der auffallend gebauten, neuen Gattung *Siphlostoma,* welche mit *Registoma* und den in Cochinchina lebenden Arten von *Ennea* Vergleichungspunkte darbietet, schärfer gekennzeichnet.

2. Die **Süss- und Brackwasserfauna** wird durch die Gattungen *Melampus, Tralia, Planorbis (Anisus* und *Menetus)*, *Valvata, Limnaeus,* sowie durch verschiedene Melaniaceen und Cerithiiden zusammengesetzt. Eine locale Besonderheit ist das Vorkommen von Zweischalerformen der Gattungen *Cardium* und *Mya.*

---

[1]) Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte. Kais. Ak. d. Wiss. in Wien, I. Abth., Sitz.-Ber., Bd. XC, 1884.

3. Die Reste der Characeenflora der dalmatinischen Verbreitungsstriche, unter welchen sich eine Anzahl von Oogonien von etwas abweichendem Habitus befinden, werden den Abschluss des Haupttheiles der paläontologischen Charakteristik der protocänen Zwischenformation bilden.

Unter den Verbreitungsstrichen Dalmatiens sind diejenigen der Faltenzonen ostwärts und westwärts von dem Hauptrücken des Kreidegebirges von Sebenico und diejenigen der Insel Bua durch reichere Fundpunkte der Landfauna ausgezeichnet. Die Gegend von Zablachie und Bilibreg südwärts und die Gegend von Bilic und Pavkovosello westwärts von Sebenico und Bua lieferten bisher das beste Material. Die auf Lesina und Sabioncello angedeuteten Zonen konnten bisher weder genauer verfolgt, noch auch untersucht und ausgebeutet werden.

Brackisch-marine Faunenreste der Foraminiferen-reichen Horizonte.

Taf. V*a* und VI, Taf. IX bis XIII, Taf. XVIII und Taf. XXI bis XXV.

In bei weitem weniger vollständiger Weise, als die Characeenflora und die Land- und Süsswasserfaunen der liburnischen Schichtenfolge dargestellt wurden, vermögen wir das Bild jener Foraminiferengruppen und Schalthierfaunen wiederzugeben, welche im Bereich von minder stark mit Süsswasser gemischten Strecken der Littoral- und Lagunengebiete des protocänen Küstenlandes abwechselnd gelebt haben dürften. Wir müssen uns auf eine kleine Auswahl typischer und besser erhaltener Formen beschränken. Die Anordnung soll in drei Abtheilungen erfolgen: Rhizopoden (Foraminiferen), Mollusken und Varia.

1. Die Foraminiferenfauna. Innerhalb dieses Abschnittes werden neuartige und auch sehr allgemein verbreitete typische Formen: *a)* des Horizontes mit *Bradya tergestina* und der Rudisten-führenden, die *Stomatopsis*-Horizonte einschliessenden Bänke; *b)* der unteren *Peneroplis*-Grenzzone des mittleren Characeenkalksteins und der Zwischenzonen desselben, sowie endlich *c)* der Basis des Hauptalveolinenkalkes und insbesondere des *Coskinolinen*-Horizontes dieses Schichtenbandes — ihren Platz finden.

2. Die Molluskenfauna. Neben den letzten Typen der aussterbenden Chamiden und Rudisten und einigen Ostreen und Anomien ist auch eine kleine Anzahl von Gastropoden aus der unteren Schichtengruppe, dagegen eine grössere Zahl von verschiedenartigen Bivalvenschalen und Gastropodengehäusen aus der oberen Gruppe und aus deren Grenzhorizont von Interesse und soll daher theils nur erwähnt, theils näher beschrieben werden.

3. Verschiedene Faunen- und Floren-Reste. Unter diesen ist das Auftreten einzelner Echiniden- und Korallenreste, sowie das vereinzelte Vorkommen von Dactyloporiden und Fucoiden als erwähnenswerth zu bezeichnen.

Durch die gewählte Anordnung soll die Berücksichtigung solcher Formen, welche bis zum Abschluss des die Land- und Süsswasser-Faunen umfassenden Haupttheiles noch aufgefunden werden sollten und durch Neuheit oder vorzügliche Erhaltung grösseres Interesse in Anspruch nehmen, ermöglicht bleiben. Die Beigabe von Nachtrags-Tafeln erscheint demnach nicht ausgeschlossen. In der folgenden Beschreibung des bisher zur Abbildung gebrachten paläontologischen Materiales ist die Aufeinanderfolge und Gruppirung nicht nach rein systematischen Principien durchgeführt. Es wurde vielmehr dem biologischen Moment und dem Grade der Wichtigkeit der verschiedenen Faunen- und Floren-Elemente für die Charakteristik der physischen Beschaffenheit der in den Schichten-Stufen und in den verschiedenen Verbreitungsgebieten repräsentirten Zustände und Zeitfolgen dabei der Vorzug eingeräumt. Ein nach der rein systematischen Zusammengehörigkeit und Reihenfolge von Ordnungen und Familien durchgeführte Uebersicht des Gesammtmaterials kann erst nach dem Abschluss des ganzen paläontologischen Theiles der Arbeit in Aussicht gestellt werden. Dabei wird sich auch die beste Gelegenheit für Nachträge und Ergänzungen durch etwa neu hinzugekommene Faunen- und Floren-Reste, sowie bezüglich der Literatur ergeben.

Die vorläufig nur durch Abbildung auf den oben bezeichneten Tafeln bekannt gemachten Formen werden jedoch, insoweit es überhaupt möglich ist, schon mit denselben Namen auf der jeweilig beigegebenen Tafel-Erklärung aufgeführt erscheinen, unter welchen dieselben in diesem Schlussabschnitt des ersten Haupttheiles der ganzen Arbeit näher beschrieben werden sollen.

Land- und Süsswasser-Faunen und -Floren.

a) Faunen- und Floren-Reste der Stomatopsiden-Horizonte und der Characeenkalke des nördlichen krainisch-istrischen Verbreitungsgebietes.

I. Fauna der Stomatopsis-Horizonte. Cosina-Facies der unteren Protocän-Stufe.

Gastropoda: *(Pectinibranchiata. Taenioglossa.)*

Familie: *Melaniidae*. Unterfamilie: *Stomatopsidae*.

Genus: ***Stomatopsis*** Stache.

1875. G. Stache, in F. Sandberger's Land- und Süsswasser-Conchylien etc., pag. 128, Taf. XIX, Fig. 3 und 4.
1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt. Nr. 12, pag. 198.
1887. P. Fischer, Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie Conchyliologique, pag. 705.
1887. M. Neumayer, Erdgeschichte. Bd. II, pag. 385.

Die an bezeichneter Stelle bereits als Vertreter einer neuartigen Melaniiden-Sippe abgebildeten Formen sind zwei Haupttypen eines grossen, innerhalb gewisser Grenzen variablen Formenkreises. Das seither gesammelte, auf den Tafeln I, I *a*, II, V, V *a* und VI in Gruppen und vereinzelten Exemplaren neben anderen Faunen-Resten der unteren Schichtengruppe zur Darstellung gebrachte, reichere Material gewährt einen vollständigeren Einblick in die Variationsfähigkeit des Hauptcharakters dieser neuen Unterabtheilung der grossen, so formreichen Familie. Der durchaus eigenartige Habitus der Mundbildung und Berippung bleibt im Verein mit der Form des Aufbaues der Gehäuse-Umgänge trotz mannigfacher Variationen durchschlagend constant. Weder bei irgend einer der bisher bekannt gemachten, fossilen Melaniidenformen, noch bei irgend einer der zahlreichen, lebenden Unter- und Nebengattungen von Melania findet sich eine die Vereinigung erfordernde Verwandtschaft. Ausserhalb der Familie stehende Gattungen sind in noch geringerem Grade in Vergleich zu bringen. Nur Analogien in der Ausbildung einzelner Charaktere und Merkmale lassen sich hervorheben. Man kann die *Stomatopsidae* vielleicht in die Nähe der „Pyrguliferidae" stellen und den Typus der Berippung mit dem der *Melania (Plotia) bellicosa Hinds.* oder der fossilen *Melanopsis (Canthidomus) costata Féruss.* und des *Paludomus Stephanus Réeve* vergleichen. Eine die Mehrzahl der besonderen Charaktere umfassende Analogie ist jedoch weder bei *Pyrgulifera Meck.*, noch auch bei *Ptychostylus Sandberger* vorhanden. Ueberdies kommt im gestreckteren Bau von Stomatopsis der Melanien-Typus stärker zum Ausdruck als bei diesen Formen und der Charakter der Mundbildung weicht trotz seiner Variabilität durchaus von der normalen Mündungsform aller dieser Gattungen hinreichend weit ab.

Sowohl von Sandberger als von Brot, dem specifischen Kenner der Melaniiden, wurde mir gegenüber die Neuheit und Selbständigkeit der Gattung Stomatopsis anerkannt. Vielleicht wird man die Ausführlichkeit der Beschreibung und die grosse Anzahl von Varianten, welche ich zur Erläuterung des ganzen Formenkreises dieser Gattung auf den Tafeln und in der folgenden Darstellung vorführe, zu weit gehend finden. Es hängt das eben zum Theil mit der ganzen, oft unterbrochenen Entstehungsweise der Arbeit zusammen, dass eine Auswahl des Wichtigsten nicht von vorneherein beim Beginne getroffen werden konnte.

Allgemeine Beschreibung. Die Grössenverhältnisse ausgewachsener Stomatopsiden variiren in ziemlich weiten Grenzen. Dabei spielt allem Anscheine nach nicht nur Variation und Ausbildung zu einer Nebenform, sondern auch individuelle Anlage eine Rolle. Wir werden sehen, dass die Schwierigkeit, diese Momente zu erkennen und auseinander zu halten, auch bezüglich der Dicke der Gehäusewände und Berippung, der Spiralaxe (Spindel) und der Mundränder besteht. Der Abtrennung von Nebenformen und der besonderen Bezeichnung gewisser Varietäten kann bei der immerhin noch zu geringen Zahl der für die Untersuchung der besseren Erhaltung wegen benützbaren Exemplare demnach vorwiegend nur ein praktischer Werth beigemessen werden. Inwieweit individuelle Anlage sich unter bestimmten Verhältnissen wiederholt, erhält oder weiter ausbildet und den Ausgangspunkt bildet für constantere Nebenformen oder divergirende Formenreihen lässt sich aus dem die Neigung zu beschränktem Polymorphismus verrathenden Material nicht ersichtlich machen. Vielleicht gelingt es noch, in Verbindung mit den über andere Sippen in dieser Richtung gewonnenen Beobachtungen die Bedeutung dieser Erscheinungen für und gegen die Anforderungen der Descendenz und Anpassungslehre eingehender zu prüfen und diesbezügliche Resultate in der zweiten Abtheilung der ganzen Arbeit zu verwerthen.

Vorläufig hat die Abbildung einer so grossen Anzahl von Exemplaren der neuen Sippe nur den Zweck, die Constanz des Habitus zugleich mit den verschiedenen Richtungen der Variabilität zur Anschauung zu bringen. Die Bezeichnung einer grösseren Anzahl der Variationstypen mit besonderen Namen hat nur die praktische Bedeutung einer kürzesten Fixirung aller bezüglich besonders abweichender Merkmale

gemachten Beobachtungen zu Gunsten der schematischen Eintheilung der zur Sippe gehörenden Formen; zugleich wird damit ein schärferes Citiren bei Vergleichen und Bestimmungen in der etwa hier Anknüpfungspunkte suchenden, stratographischen oder paläontologischen Zukunftsliteratur erleichtert.

Die Höhe des Gehäuses von nahezu oder ganz ausgewachsenen Exemplaren schwankt von 30 Millimeter bis 90 Millimeter und hält sich überwiegend in den Grenzen von 40 bis 70 Millimeter. Ein Exemplar, welches der Minimalgrenze nahe steht und sich durch die wohlausgebildete, spindelseitig schon stark callös verdickte Mündung als vollentwickelte Form zu erkennen gibt, ist Taf. II, Fig. 12 als *St. gracilis* abgebildet. Vollständig von der Spitze bis zum untersten Mundrandumbug erhaltene Exemplare, wie Taf. I, Fig. 6 *St. elegans* mit 56 Millimeter oder Taf. I^a, Fig. 5 *St. simplex* mit 66 Millimeter oder Taf. II, Fig. 6 *St. abbreviata* mit 51 Millimetern zeigen ein normales Mittel der Entwicklung. Dagegen sind auf Taf. I, Fig. 4 *St. cosinensis* und Fig. 5 *St. crassilabris*, sowie *St. crassecostata* Taf. I^a, Fig. 3 und *St. effusa* Fig. 6 als Repräsentanten von 70 Millimeter überschreitenden, extremen Formen abgebildet.

Das 44 Millimeter erreichende Exemplar Taf. I^a, Fig. 2 ist höchst wahrscheinlich eine mittlere Altersstufe eines Individuums, welches zu *St. acuta* gehört, eine Form, welche im vorgeschrittensten Schlussstadium eine Höhe von mehr als 70 Millimeter erreicht haben dürfte. Das jüngere Individuum steht im Verhältniss zu dem alten etwa an der Grenze von dessen vorletztem und letztem Umgange.

Die Breite ist minder genau zu constatiren, da die meisten Formen mehr minder platt gedrückt sind. Im Allgemeinen sind alle nach der Natur abgebildeten Exemplare etwas schmäler gemessen, als die Abbildungen zeigen. Bei freigelösten Exemplaren wurde das Mittel beider Wölbungsdimensionen angenommen.

Für *Stom. acuta* ist in Fig. 1 *a* das richtige Verhältniss zu dem gedrückten Exemplar Fig. 1 *b* u. *c*. dargestellt. Uebrigens variirt dasselbe nicht unbedeutend, auch wenn man den jeweiligen Quetschungscoefficienten in Abrechnung bringt. Es gibt auch dann eben schlank aufgebaute und gedrungenere, breitere Formen. Am besten lässt sich das Breitenverhältniss durch den Vergleich mit der Wandhöhe der Schlusswindung auf der Rückseite des Gehäuses ersichtlich machen. Es lässt sich nämlich bei der entsprechenden Reduction der Breite (um $^1/_6$ bis $^1/_5$) nachweisen, dass es, abgesehen von den normalen Formen, bei denen der Durchmesser der Schlusswindung merklich geringer ist, als die Wandhöhe derselben im letzten Viertheil, wohlgebaute Formen gibt, bei welchen dieser grösste Wölbungsdurchmesser oder die Maximalbreite der grössten Wandungshöhe gleichkommt oder dieselbe sogar ein wenig übertrifft.

Schon aus den Abbildungen ist beispielsweise ersichtlich, dass bei der Cosinensisform *St. rhombistoma* (Taf. I, Fig. 5 *b*) die grösste Breite merklich geringer, bei den Cosinensisformen *St. tenuilabris* (Taf. I, Fig. 1 *b*) und *St. elegans* (Taf. I, Fig. 6 *b*) nahezu gleich und bei *St. insana* (Taf. I, Fig. 9 *b*) merklich grösser ist, als die Maximalhöhe der Gehäusewand im letzten Viertheil der Schlusswindung.

Das Wachsthumsverhältniss drücken wir hier, sowie auch bei anderen Sippen in den überwiegenden Fällen durch zwei Vergleiche aus. Das Verhältniss der Höhe des Schlussumganges der Gehäusespirale zur Gesammthöhe derselben oder der Gehäuseaxe bildet den einen, das Verhältniss der sichtbaren Wandungshöhe des vorletzten zu derjenigen des letzten Umganges, eventuell auch das Verhältniss der Naht- und Wölbungsbreite einen zweiten Vergleichungspunkt. Für die Jugendwindungen genügt die Angabe der Zahl der Umgänge in ihrem Verhältniss zur Gesammthöhe. Diese Angaben, sowie diejenigen, welche sich auf das Breitenverhältniss beziehen, sind zum Theil nur approximativ nach Massgabe der Erhaltung des Gehäuses.

Die Variationen, welche bei den Stomatopsiden bezüglich des Verhältnisses der Höhe der Schlusswindung (Senkrechte zwischen den auf der Mundseite durch die Grenzpunkte der Naht und den äussersten Punkt des Mundrandes gelegten Parallelen) zur Gesammthöhe beobachtet wurden, sind nicht unbedeutend. Die Regel ist, dass die Schlusswindung merklich mehr als die Hälfte der Gesammthöhe für sich in Anspruch nimmt. Die Minimalgrenze ist, dass dieselbe genau oder nahezu die Hälfte, die Maximalgrenze, dass sie bis nahe zwei Drittel der Höhe der ganzen Spiralaxe beträgt.

Den ersten Fall zeigen sehr nahe die ausgewachsenen Cosinensis-Formen: *St. elegans* Taf. I, Fig. 6 *a*, *St. tenuilabris* Taf. I, Fig. 1 *a*, und *St. acuta* Taf. I^a, Fig. 1 *a* und 2 *a*, dagegen keines der mir bisher aus dem Formenkreise der *St. labiata* bekannt gewordenen Individuen. Bei den meisten wohlgewachsenen grossen Formen der *Cosinensis*- wie der *Labiata*-Gruppe kommt das Verhältniss dem von 3 : 5 ziemlich nahe. Dem Extrem von 2 : 3 entsprechen annähernd nur, mehr minder auch in anderen Merkmalen abnorme Formen, wie *St. insana* Taf. I, Fig. 9 *a* oder *Stom. abbreviata* Taf. I^a, Fig. 11 *a*.

Bei den kleinen Stomatopsidenformen Taf. II, Fig. 9—13 und Fig. 29—39, in welchen wir zum Theil Jugendzustände, zum Theil correspondirende, locale Ausbildungsformen der grösseren Variationstypen vermuthen dürfen, denen wir aber wegen der Unmöglichkeit einer sicheren Fixirung dennoch besondere Namen geben müssen, ist das Verhältniss fast durchweg ein solches, welches noch unter das durch *St. elegans* und *acuta* repräsentirte Minimum herabgeht. Bei fast allen diesen Formen bleibt die Schlusswindung unter

der halben Gesammthöhe, und zwar zum Theil sehr merklich zurück oder erreicht dieses Maass nur nahebei. Dies ist nun wieder nicht durchaus ausschlaggebend für eine wirkliche Absonderung von den Hauptkreisen, weil das Wachsthum der Jugendwindungen auch bei den grossen Formen ein regelmässigeres und conformeres ist und die grösseren Differenzen erst in dem letzten Abschnitt der individuellen Wachsthumsdauer schärfer hervortreten. Man könnte sich für diese Auffassung leichter aussprechen, wenn alle diese Formen ihren anderen Merkmalen nach zu den oben genannten, ausgewachsenen Typen *St. elegans* und *acuta* gestellt werden könnten. Dies aber ist kaum bei einzelnen der Fall. Die kleineren Formen zeigen entweder eine für eine Jugendform schon zu energisch ausgebildete besondere Mundform wie Taf. II, Fig. 11 und 12 oder sie haben auf der Schlusswindung weniger als 10 und 12 Rippen wie Fig. 29, 31 und 36 oder auch wie Fig. 9 und 13. Andere Abweichungen sind, dass sie trotz der geringeren Grösse zum Theil sehr stark übergreifende, ein breites Nahtband auf dem Steinkern zurücklassende Schlusswindungen haben, wie dies die Figuren 29, 31, 33, 35, 36, 38 und 39 besonders deutlich zeigen. Endlich ist auch in Bezug auf Abstufung der Umgänge, auf Wölbung und auf Constanz des Wachsthumswinkels eine Verschiedenheit der Gestalt und des Umrisses der Gehäuse bemerkbar. Dies letztere wird besonders bei einem genaueren Vergleich der Steinkerne von Fig. 33, 35, 36, 38 und 39 gegen die übrigen kleinen Formen ersichtlich. Dabei sind Anhaltspunkte für zwei verschiedene Mündungstypen gegeben; die Figuren 12 und 30 repräsentiren die unten abgerundete, die Figuren 9, 11, 37, 39 die deutlich spitz nach unten ausgezogene Mundform.

Die Absonderung der verschiedenen kleinen Stomatopsiden unter besonderem Namen, welche wir somit aus dem abweichenden Verhältniss der Höhe der Schlusswindung zur Gesammthöhe unter Variabilität vieler anderer Merkmale gerechtfertigt glauben, präjudicirt zum mindesten nicht einer späteren, exacten Zustellung zu der richtigen Hauptform.

Das Verhältniss der Höhe der vorletzten Windungswand, zwischen Naht und Naht (in der Axenlinie der Rückseite gemessen) und dem die Höhe der Wandung des Schlussumganges entsprechenden Theil dieser Linie ist gleichfalls nicht ohne Bedeutung. In derselben Gruppe, ja innerhalb desselben Variationstypus, kommen die in dieser Richtung beobachteten Extreme vor. Diese Extreme sind durch das Verhältniss 1 : 2 und 1 : 4 ausgedrückt, während Mittelwerthe (3 : 7, 3 : 8, 2 : 5 bis 1 : 3) das normale und am häufigsten ausgebildete Verhältniss bezeichnen. Relativ so hoch, dass sie nahezu oder mehr, als die halbe Wandhöhe des Schlussumganges erreichen, sind die Wände des vorletzten Umganges bei den kleinen weitrippigen Formen, wenn man die Ueberwallungszonen in Abrechnung bringt und nach den wahren Nahtgrenzen misst, wie sie auf den Steinkernen erscheinen. Dieses Verhältniss würden auch beiläufig die weitrippigen Schalenexemplare zeigen, welche wie *St. tenuilabris* (Taf. I, Fig. 1 *a*, *b*) bei Einbemessung der die innere Naht deckenden Ueberwallung das Wandungsverhältniss 3 : 7 oder wie (Taf. I*a*, Fig. 4 *b*) *St. intermedia* von 3 : 8 zeigen. Bei der *Cosinensis*-Form (Taf. I, Fig. 3 *b*) ist fast genau 1 : 3, bei *St. crassicostata* (Taf. I*a*, Fig. 3 *b*) und bei *St. effusa* (Taf. I*a*, Fig. 7 *b*) 2 : 5, bei der *Cosinensis*-Form *rhombistoma* (Taf. I, Fig. 5 *b*) 2 : 7, bei der Labiataform (Taf. II, Fig. 7) fast genau 1 : 4 das messbare Verhältniss. Bei den gut erhaltenen Schalenexemplaren wird dadurch also fast mehr noch die Variabilität des Uebergreifens der Schlusswindung, die Höhe der Ueberwallungszone, als die Variabilität im Verhältniss der Wandhöhen der beiden Umgänge zu Ausdruck gebracht. Im Durchschnitt scheint aber doch mit oder ohne Einbeziehung der Ueberwallungszone bei den weitrippigen *Cosinensis*-Formen die Wandhöhe des vorletzten Umganges eine relativ bedeutendere zu sein, als bei den enger berippten Formen des Kreises der *St. labiata*.

Die Zahl der Umgänge hält sich in den engen Grenzen von 8 bis 12. Für alle grossen ausgewachsenen Formen sind 12 Umgänge die Regel; solche mit nur 10 Umgängen sind schon seltener. Weniger als 10 Umgänge sind nur bei den kleineren Formen zu zählen oder anzunehmen, wobei zumeist die Frage unentschieden bleiben muss, ob dieselben bei eventuellem Weiterwachsen Grösse, Mundbildung und Schalenstärke der ausgewachsenen typischen Stomatopsidenformen erreicht hätten. Die scharfe Ausprägung der Rippen auf den Steinkernen vieler kleinerer Formen deutet auf eine dünnere Schale. Eine solche hatte auch das Taf. II, Fig. 39 abgebildete Exemplar, welches in der Höhe und Breite seiner Schlusswindung schon den dickschaligen Hauptformen nahe steht. Damit werden wir auf die Unterschiede und Variationen in der Beschaffenheit der Gehäuseschale geführt, welche in der Schalenstärke, Rippenbildung und Mundform am deutlichsten zum Ausdruck gelangt.

Die Stärke der Schale scheint theilweise auch einen Gruppencharakter abgeben zu können. Bei einer gewissen Reihe von Formen ist es an der Beschaffenheit der Steinkerne ersichtlich, dass die beiden Seiten der Schalenfalte, welche sich als Rippe hervorheben, auch im Umbug nicht merklich dicker erscheinen, als die Zwischenfelder der Wandung und nicht auf ihren Innenflächen durch Schalensubstanz verbunden sind, so dass die Innenseite der Umgangswände der äusseren Berippung entsprechend mehr oder minder scharf gefurcht erscheint und rippen- oder schwielenförmige Abdrücke auf dem Steinkern zurücklassen muss (Steinkerne

Taf. II, Fig. 29—39). Es lässt sich dies sowohl bei einer ganzen Gruppe jüngerer, respective kleinerer Formen, als auch bei einzelnen grossen, auch durch andere Charaktere von der Normalentwicklung der Stomatopsiden abweichenden Gehäusen beobachten. Dagegen zeigen bei den typischen Formen der Gattung die Rippen nur, insoweit sie über diejenigen des vorangehenden Umganges übergreifen, eine tiefere innenseitige Furchung; weiter abwärts sind die Innenfurchen der Rippenfalten ausgefüllt und der ganze rippenbildende Schalenstreifen erscheint fast solid und stärker verdickt, als die nur durch schwache Wachsthumslinien gestreiften oder fast glatt erscheinenden Zwischenfelder.

Eine stärkere, zugleich mit verhältnissmässig schwächerer Schale verbundene Furchung der Innenseite der Faltrippen ist auch bei vereinzelten grossen Formen bemerkbar, welche vom Haupttypus im Bau der Schale etwas abweichen, wie Fig. 18, Taf. VI und Fig. 1, Taf. V.

Besonders starke und solide Rippenbildung ist wohl im Allgemeinen zugleich mit Verdickung des spindelseitigen Mundrandes nur ein Zeichen vorgeschrittener Altersstadien oder auch rein individuell. Dabei kommt es jedoch vor, dass Individuen, deren Grössenverhältnisse auf ein höheres Alter schliessen lassen (wie Fig. 10, Taf. I und Fig. 4, Taf. II), schwächere Rippen zeigen, als anscheinend jüngere Formen (wie Fig. 7, Taf. I). Die Entwicklung der Rippenbildung auf den Jugendumgängen zeigt eine grössere Verschiedenheit nur insofern, als entweder sogleich ein scharfes Hervortreten die Regel ist (Fig. 6, Taf. I, Fig. 6, 7, 13, Taf. II, Fig. 2, Taf. I *a*), oder ein undeutlich schwieliges, schwaches, welches gegenüber der starken Berippung der letzten Umgänge auffällt (Fig. 5, 6 und 7, Taf. I *a*). Dieser letzte Fall scheint vorzugsweise bei vielrippigen Formen vorzukommen, während der reguläre erstere Fall bei verschiedenen Gruppen auftritt, insbesondere aber bei den mit weitständigen Rippen.

Bezüglich der Form der Rippen treten, abgesehen von der zumeist mit der Anzahl zusammenhängenden, etwas grösseren oder geringeren Stärke, bei den Jugendumgängen im Ganzen nur wenige und unscheinbare Verschiedenheiten hervor. Gewöhnlich erscheinen dieselben steifsenkrecht, oder auch, und zwar auf der Rückfläche häufiger als auf der Mundseite des Gehäuses, merklich schief gestellt (Taf. I, Fig. 8 und 9, Taf. I, Fig. 3 und 7, Taf. II, Fig. 5, 7 etc.), dabei rundrückig.

Etwas grössere Variabilität herrscht im letzten Umgang, doch lässt sich dabei nur eine der Abweichungen zu einer Gruppenabsonderung in Beziehung bringen. Es ist dies das Absetzen oder Verschwinden der Rippenenden gegen die Mündung und Wölbungsbasis zu (Taf. V *a* 35 und Taf. VI, Fig. 18), im Gegensatz zu der endläufig convergirenden Berippung der typischen Stomatopsiden.

Ausserdem kommen nur unbedeutende Abänderungen vor, welche zumeist mit individueller Anlage oder dem Altersstadium zusammenhängen. Hierher gehört eine merkliche Verdickung des oberen übergreifenden Theiles bei schlankerem Verlauf nach abwärts (Taf. I *a*, Fig. 1 und 2, Taf. I, Fig. 6), Bildung von Zwillingsrippen (Taf. I *a*, Fig. 4 *b*, 8 *b* und 11 *b*), endlich auch der Uebergang in irreguläre, dichte Wachsthumsschwielen (Taf. I *a*, Fig. 1 *c*, 3 *b* und 11 *b*). Endlich mag erwähnt werden, dass auf den Schlusswindungen die Rippen häufig einen leicht bogig geschwungenen Verlauf nehmen (Taf. I, Fig. 5 *b*, 8 *b* und 9, Taf. I *a*, Fig. 4, 5, 7, 8, Taf. II, Fig. 5). Bei der Form Taf. I, Fig. 9 ist die starke Biegung der Rippen, wie das ganze Wachsthum etwas anormal. Nach der Zahl der Rippen, also nach dem Hauptcharaktermerkmal, gibt es eigentlich nur eine Reihe von Formen, nämlich 8- bis 18-rippige Individuen. Wir theilen dieselbe der Uebersichtlickeit wegen in zwei Hauptgruppen, deren erste die Varietäten mit 8—12 Rippen umfasst, wobei die Zahl 12 die vorherrschende ist, während in der Gruppe der engständiger berippten Varianten mit 14—18 oder mehr Rippen die Zahl 16 häufiger vorkommt.

Die variable Mundbildung gibt nun innerhalb dieser Gruppen trotz der Gleichartigkeit des Grundtypus wiederum Anlass zur Trennung von Haupt- und Nebenformen.

Die callöse Verdickung der spindelseitigen Umrandung der Mundöffnung nimmt im Wesentlichen in zweifacher Form ihren Fortgang. Dieselbe breitet sich entweder über die Rippenbasis übergreifend nach seitwärts und unten als auch nach oben und auswärts aus und verdickt sich zuerst durch vorschreitende und zuletzt durch an Ausdehnung abnehmende Schwielenblätter, so dass die Mundöffnung sich auch nach dem Stadium des erreichten grössten Umfangs der ganzen Umrandung noch verengt hat.

Dieses ist die Hauptform der Mundrandbildung, welche sich sowohl bei Individuen der Gruppe mit weitständigen, als bei der mit engständigen Rippen in den höheren Altersstadien als Regel zeigt.

In jeder der beiden Abtheilungen der ganzen Reihe kommt jedoch eine abweichende Mundform vor, welche zur Trennung je einer Nebengruppe führt.

Man kann diese Nebengruppe wohl festhalten, trotzdem einzelne Uebergangsformen vorhanden sind.

Die Abweichung von der herrschenden Ausbildung besteht darin, dass die Calluslagen nicht spindelwärts über die Rippenbasis übergreifen, sondern sich nur zu einem davon schärfer abgesonderten dicken, wulstigen Rande aneinander legen.

Fig. 3 und Fig. 5 auf Tafel I*a* zeigen diesen Typus der Mundbildung am vollständigsten, während die Formen Fig. 1, 4 und 9 als Zwischenformen angesehen werden können.

Weitere Unterschiede betreffen den äusseren Umriss und die Stellung des Hauptdurchmessers der Mündung gegen die Gehäuseaxe.

Der äussere Mündungsumriss zeigt entweder eine mehr oder minder vollkommene Abrundung nach unten und oben, oder er erscheint einerseits, zuweilen auch beiderseits winklig bis spitzlappig ausgezogen.

Vollkommenere Abrundung nach unten und oben zeigen die 12rippigen Formen Taf. I, Fig. 4 und 7, sowie Fig. 1 und 3 der Taf. I*a* zugleich mit vom Haupttypus abweichender, von der Rippenbasis getrennter Anlage des spindelseitigen Mündungsrandes und die mehrrippigen Formen, Fig. 6, Taf. II und Fig. 8, Taf. I*a*; abwärts gerundet, jedoch nach oben lappig verlängert erscheint die 14rippige Form, Fig. 4, Taf. I*a*, die 16rippige Form, Fig. 10, Taf. I*a* und Fig. 5, Taf. II. Nach unten winklig gespitzt, nach oben breiter abgerundet sind die Mündungen der Figuren 1, 3 und 6 der Tafel II.

Endlich liefert Fig. 6 auf Taf. I*a*, eine vielrippige Form, das beste Beispiel für einen sowohl nach unten spitzauslaufenden, als nach oben gespitzt lappig ausgebildeten Mündungsumriss.

Hier ist also dieselbe Verschiedenheit der Mundform erkennbar, welche mehrfach bei den Melaniiden vorkommt und beispielsweise die Nebengattung *Melanoides Olivier* von *Melania Lamarck s. str.* trennt.

Ueberdies kann man bei der Reihe der typischen Stomatopsiden noch auf die Theilung der spindelseitigen Umrandung als Merkmal für eine Anzahl von Formen hinweisen.

Die callöse Ausbreitung erscheint durch Unterbrechung oder geringeren Absatz von Callussubstanz mehr oder minder zweilappig, insbesondere bei einigen vielrippigen Formen, wie bei 6 und 7 und besonders bei Fig. 9 auf Tafel I*a*, während die Randlinie in der Regel nicht unterbrochen, wiewohl zuweilen dem Uebersetzen der Rippenrücken entsprechend, schwach gebuchtet erscheint.

In Bezug auf die Stellung der im Umriss verschiedenartig ohrförmig, oval, eiförmig, abgerundet vierseitig bis dreiseitig erscheinenden Mündungsumrisse gegen die Hauptaxe des Gehäuses oder die Grösse des Winkels, welchen der Hauptdurchmesser dieser Umrisse mit der Axe bildet, ist die Variabilität der ganzen Formenreihe gleichfalls bemerkbar. Zwischen der stark queren Position, welche z. B. die Formen Taf. I, Fig. 10, Taf. I*a*, Fig. 9 oder Taf. VI, Fig. 18 zeigen und der steilen Mundstellung, welche die auf Taf. I, Fig. 4, 5, 6, 7 und Taf. I*a*, Fig. 5, 6, 7, 8 abgebildeten Exemplare zum Ausdruck bringen, gibt es natürlich Zwischenstufen. Die spitzen Winkel, unter welchen die grössten Mündungsdurchmesser von der Senkrechten abstehen, halten etwa zwischen 10 und 20 Grad bei den steilsten und zwischen 40 und 50 Grad bei den im Extrem quergeneigten Mündungsumrissen, dazwischen variiren die häufigeren Mittelformen. Man kann unter den Merkmalen für die Unterscheidung einzelner Formen, etwa noch schwache Anlage zu ausgussartiger Ausbildung des unteren gespitzten Endes (Taf. I*a*, Fig. 6), oder zu kanalartiger Eintiefung des oberen Mundlappens gegen den Mündungswinkel (Taf. II, Fig. 5 und Taf. VI, Fig. 18) anführen, oder auch das stärkere Uebergreifen des Calluslappen über den oberen Theil des äusseren (rechten) Randes (Taf. I, Fig. 2, 7, 9, 10, Taf. I*a*, Fig. 8, 9, 10 und 11, Taf. II, Fig. 1) und die schärfere oder verdicktere Beschaffenheit desselben noch in Betracht ziehen. Dabei aber muss man mehr als bei anderen Charakteren die Abhängigkeit von den periodischen Wachsthumsstadien, in dem Wechsel von Flachwand- und Faltrippenbildung, sowie auch von dem Gesammtalter des Individuums in Betracht ziehen.

Ueberhaupt ist die Mundbildung, welche bei Gastropoden so oft als wichtiges Merkmal zur Unterscheidung von Gattungen benützt wird, bei Land- und Süsswasserschnecken und vielleicht noch mehr bei Brackwasser-Gastropoden ausserordentlich variabel innerhalb derselben Gattung oder Formenreihe.

Die in vier Gruppen des Haupttypus und drei noch etwas zweifelhafte Seitenzweige oder Subgenera theilbare Reihe der Stomatopsiden, welche ohne Zweifel in ausgesüssten, seichten Strecken von Flussmündungen oder von Küstenseen gelebt haben, liefern einen schlagenden Beweis für die Variabilität der Hauptmerkmale, d. i. der Berippung und der Mundform.

Wenn man extreme Mündungsformen, wie Taf. I, Fig. 1 mit Fig. 9 und 10, oder diese mit den Mündungen von Fig. 3, von Fig. 6 oder von Fig. 8 und 9 vergleicht, würde man auf die enge Zusammengehörigkeit nicht leicht schliessen, wenn man nicht sähe, dass dieselben zu Gehäusen von ganz gleichartigem Gesammthabitus gehören. Untersuchungen über die mikroskopische Structur verschiedener Schalentheile des Gehäuses werden vielleicht noch in den für den II. Theil der Arbeit vorbehaltenen Nachträgen Platz finden.

Das Gesammtmaterial der ganzen, nach älterer Methode vielleicht als einzige, stark variable Art einer neuen Nebengattung von Melania zusammenfassbaren Formenreihe gruppiren wir nach Formenkreisen, Untergruppen und Abänderungen unter besonderen Namen, welchen durchaus nicht die Bedeutung einer Art beigemessen werden soll.

Formenkreise der Stomatopsidae.

Hauptgenus: ***Stomatopsis.*** Thurmförmig zugespitzte Melaniidengehäuse mit durch solide Faltrippen (8—20 im Schlussumgang) bewehrten, übergreifenden (10—12) Umgängen und spindelseitig nach aufwärts und abwärts begrenzt verdickter oder übergreifend ausgebreiteter, callöser Umrandung der Mundöffnung.

1. Gruppe der ***Stomatopsis Cosinensis.*** Formen mit 8—12 Rippen und über die Rippenbasis übergreifendem Mundrand-Callus. Taf. I, Fig. 1 und 4 (Typus).
2. Gruppe der ***Stomatopsis crassecostata.*** Formen mit 8—12 Rippen und von der Rippenbasis getrenntem verdicktem Mundrand. Taf. I*a*, Fig. 8 (Typus).
3. Gruppe der ***Stomatopsis labiata.*** Formen mit 14—20 Rippen und über die Rippenbasis übergreifendem Mundrand-Callus. Taf. I*a*, Fig. 3 (Typus).
4. Gruppe der ***Stomatopsis simplex.*** Formen mit 14—20 Rippen und von der Rippenbasis getrenntem, verdicktem Mundrand. Taf. I*a*, Fig. 5 (Typus).

Nebengenera zweifelhaft und unvollkommen erhalten:

1. *Stomatopsella.* Dünnschalige Stomatopsiden mit innseitig gefurchten oder gespreizten (8—12 Faltrippen). Nur als berippte Steinkerne erhalten. Taf II, Fig. 29, 30, 38 etc.
2. *Megastomopsis.* Grosse dünnschalige Stomatopsisform mit innseitig gefurchten Faltrippen und abweichendem Gehäusebau. Taf. V, Fig. 1.
3. *Stomatopsoidea.* Stomatopsisform mit gegen die Umgangsbasis unterbrochener oder schwindender Berippung. Taf. V*a*, 35 u. Taf. VI, Fig. 18.

Stomatopsidae mit weitständigen Rippen.

Taf. I, Fig. 1—10; Taf. I*a*, Fig. 1—3; Taf. II, Fig. 1—4, 10—12, 15 und (29—39), Taf. VI, Fig. 18.

1. Gruppe der 8—12rippigen Formen mit aufwärts und spindelwärts über die Rippenbasis übergreifendem callösem Mundrand. Taf. I, Fig. 1—10; Taf. I*a*, Fig. 2; Taf. II, Fig. 1—4, 11—12.

a) Formenkreis der Stomatopsis Cosinensis.

Hauptform: ***Stomatopsis Cosinensis Stache.*** Taf. I, Fig. 1—5, 7—8; Taf. II, Fig. 1—4.

1870—75. G. Stache in Sandberger's Land- u. Süssw.-Conch. d. Vorw., pag. 128, Taf. XIX, Fig. 4.
G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt, 1874, Nr. 1, pag. 19—20 u. 1880, Nr. 12.

Durch das, seit der ersten Beschreibung der Hauptform der 12rippigen Stomatopsiden mit callös ausgebreitetem Mündungsrand zu dem sparsamen alten, neu hinzugekommene Material gewinnt dieselbe auch selbst eine erweiterte Umgrenzung insbesondere bezüglich der Ausbildung und Stellung der Mündung. Allem Anscheine nach hängen diesbezügliche Variationen häufiger noch von periodischen Wachsthumsstadien und der erreichten Altersstufe, als von individueller Anlage ab.

Den gemeinsamen Charakter der unter diesem Namen zusammengefassten Exemplare finden wir in der im letzten Umgange nicht überschrittenen Zahl von 12 Faltrippen, womit zugleich eine die Stärke der Rippen an Breite übertreffende Ausbildung der schwach gestreiften Zwischenfelder verbunden ist. Als gemeinsamer Charakter der Mündung ist nur das Vorhandensein eines auf die Rippenbasis übergreifenden Callus von verschiedener Dicke und Breite zu betrachten. Derselbe kann minimal sein wie bei Fig. 1 oder extrem wie bei Fig. 4.

Die Variabilität kommt nicht nur bezüglich dieses Hauptcharakters der Mündung, sondern auch in anderer Richtung zum Ausdruck. Das Verhältniss der Höhe der Schlusswindung zur Gesammthöhe, die sichtbare Wandhöhe des vorletzten Umganges im Vergleich zur Wandhöhe des letzten Umganges, worin sich zugleich der Grad des Uebergreifens oder der Verhüllung der eigentlichen Naht zu erkennen gibt, ist ebensowenig constant und gleichartig wie die Stellung der Mündung gegen die Gehäuseaxe und der Umriss derselben. Mag die grössere oder geringere Neigung zur Involubilität, welche durch das Uebergreifen oder die Ueberwallung der Basis der vorhergehenden durch die Grenzzone der nachfolgenden Umgangswandung sich gewöhnlich am stärksten beim letzten Umgang entwickelt zeigt, auch zum Theil individuelle Veranlagung oder nur eine verschiedene Altersstufe andeuten, so verdient sie doch immerhin Beachtung.

Die Höhe des Schlussumganges ist bei allen, dem Haupttypus zugesellten Varianten zum mindesten gleich der Höhe aller früheren Windungen, übertrifft dieselben jedoch zumeist um ein Bedeutendes. Das Verhältniss der Höhenzunahme der Wand des Schlussumganges gegenüber der Wand des vorletzten Um-

ganges, in der Schnittlinie der Hauptaxenfläche durch die Rückseite des Gehäuses gemessen, schwankt von 1 : 2 bis 1 : 3.

Die Stellung des grössten Durchmessers der Mündung zur Hauptaxe des Gehäuses variirt zwischen einer Annäherung unter einem Winkel von 20 und einem Abstehen unter Winkeln bis zu 45 Grad.

Der Umriss der Mündung wechselt in Formen, welche als eiförmig bis breit-elliptisch bis zu solchen, welche als verschoben-vierseitig bis trapezoidisch bezeichnet werden können. Nebstdem kommt auch hier schon die Anlage zur Bildung eines unteren Mundwinkels oder einer ausgussartigen Zuspitzung nach unten, welche bei einzelnen Formen der vielrippigen Stomatopsidengruppe sehr deutlich entwickelt ist, zum Vorschein.

Wir markiren diese Abänderungen, mögen dieselben nun individuellen oder Altersmerkmalen entsprechen, mögen sie dem schwankenden Begriff einer Varietät nahe kommen oder nicht, durch Beschreibung der Exemplare.

Taf. I, Fig. 1. *Var. tenuilabris.* Das Hauptmerkmal ist die für die Grösse im Verhältniss zu anderen, selbst kleineren Exemplaren auffallend schwach cellöse Ausbildung und geringe Ausbreitung des innseitigen Mundrandes über die Rippenbasis. Die Form des äusseren Umrisses und der Mundöffnung ist etwa gespitzteiförmig, mässig quergestellt, mit 35 bis 40° von der Gehäuseaxe abstehendem Hauptdurchmesser. Demgemäss ist die Mündung nach unten und spindelwärts breit abgerundet, nach aufwärts verschmälert, in einen vom einwärts gekehrten Aussenrand gleichsam überwölbten, oberen Mundwinkel auslaufend. Der aussenseitige Mundrand des abgebildeten Exemplares scheint sich im Stadium der Rippenbildung zu befinden. Höhe des Torso von 4 Umgängen 37 Millimeter, Breite 21 Millimeter.

Taf. I, Fig. 3 und Fig. 4. Typische Hauptform. Die Form des weiten Mündungsumrisses ist länglich-vierseitig bis breit-oval, nach unten und oben abgerundet. Der weit über die Rippenbasis nach aufwärts und spindelseitig abwärts übergreifende innseitige Randcallus ist mässig dick. Der aussenseitige (linke) Rand ist scharf oder schwach verdickt nach Massgabe der Wachsthumsstadien, etwas nach einwärts gebogen. Bei Fig. 3 ist der stärkere Einbug auf Verdrückung zurückzuführen. Die innere Mundöffnung ist fast kreisrund. Der Hauptdurchmesser der Mündung steht mässig steil, unter einem Winkel von etwa 30 Grad zur Gehäuseaxe. Die Rippen sind kräftig, rundrückig, im letzten Umgang nach oben an Dicke etwas zunehmend. Das Verhältniss der Wandhöhe des vorletzten Umganges zur grössten Wandhöhe des Schlussumganges ist nahezu 1 : 3. Höhe der 5 Umgänge von Fig. 3 = 48 Millimeter, grösste Breite 25 Millimeter, Höhe der 2 Umgänge von Fig. 4 = 52 Millimeter, grösste Breite 33 Millimeter.

Taf. I, Fig. 5. *Var. rhombistoma*, weicht von der typischen Hauptform ab durch die noch steiler gestellte, rhombisch vierseitige, nach oben und unten winkelig ausgezogene Mundform, sowie durch das auf stärkeres Uebergreifen der Schlusswindung deutende Verhältniss der Wandhöhen. Die grösste Wandhöhe des Schlussumganges übertrifft die Wandhöhe des vorletzten Umganges um mehr als das dreifache. Der ziemlich gleichförmig breite Randcallus umfasst drei Seiten der Mündung, der die vierte Seite bildende, scharf markirte Aussenrand ist nur schwach verdickt. Die Höhe des Schalentorso von 4 Umgängen beträgt 57 Millimeter, die grösste Breite 27 Millimeter.

Taf. I, Fig. 8. *Var. trigonostoma.* Die dem Dreiseitigen genäherte trapezoidische Form des Mündungsumrisses ist eine kleine Variation der vorbeschriebenen. Durch das schwächere Uebergreifen des mittleren Callustheiles über die Basis der Rippen und die stärkere Entwicklung desselben in der Richtung nach oben und auswärts, sowie nach seitwärts und unten entsteht eine Anlage zur Trennung eines abgestutzten oberen Mundlappens und eines seitlichen abgerundeten Spindellappens. Die grösste Wandhöhe des Schlussumganges beträgt nur das $2^{1}/_{2}$fache der Wandhöhe des vorletzten Umganges. Die Mündung ist etwas weniger steil gestellt als bei Fig. 5. Die zwei erhaltenen Umgänge des abgebildeten Stückes zeigen eine Höhe von 40 Millimeter, eine Breite von 22 Millimeter.

Taf. I, Fig 7. *Var. ovata.* Das Hauptmerkmal ist die nach oben und unten gerundete, im Umriss elliptische Mundform mit ihrem breit über Rippenbasis, Spindelgegend und den oberen Theil der auswärtigen Mundseite übergreifenden, mehrfach verdickten Callus. Der untere Theil des äusseren Randes ist kantig zugeschärft. Die Rippen sind nach oben merklich verdickt. Das nur in seiner Schlusswindung erhaltene Stück zeigt eine Höhe von 37 Millimeter bei 26 Millimeter Breite.

Taf. II, Fig. 1—4. *Var. angulata.* Das gemeinsame Hauptmerkmal der vier mit Mündung erhaltenen Gehäusereste besteht in der nach abwärts in eine kurze, nahezu rechtwinklige Spitze schwach ausgussartig zusammengezogenen Form der oben breitlappig callösen Mündung. Fig. 4 hat einen nach oben gespitzten, die anderen Formen einen mehr breit abgerundeten Callus; derselbe ist nur bei Fig. 1 und Fig. 4 im oberen Theil der Aussenseite deutlich nach auswärts überschlagen. Fig. 4 zeigt dünnere Rippen als die anderen Formen. Fig. 2 gehört zu einer schlanker gebauten Form und besitzt eine besonders steil gestellte, mit ihrem Hauptdurchmesser von der Verticale nur unter sehr spitzem Winkel abstehende Mündungsform.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Cosinensis-Formen.

	Höhe der Gehäuseaxe	Schlusswindung	Wandhöhe vorletzte	Wandhöhe letzte	Grösste Breite der Wölbung	Grösste Breite der Naht	Mündungsdurchmesser Haupt-,	Mündungsdurchmesser Quer-,	Callusbreite Unten	Callusbreite Mitten	Callusbreite Oben
				M i l l i m e t e r							
Taf. I, Fig 4	(78) [1]	44	12	32	33 (30)	20 (18)	33	23	6	8	14
„ 5	(68)	42	10	32	27 (24)	20 (17)	28	20	6	7	9
„ 7	(64)	37	?	(28)	26 (23)	?	26	18	4	7	10
„ 3	(58)	32	8	24	25 (21)	18 (15)	24	16	5	7	9
„ 8	(56)	34	10	25	22 (18)	17 (14)	23	17	7	3	7
„ 1	(47)	25	8	20	21 (17)	14 (12)	18	11	4	2	3
Taf. II, Fig 1	?(74)	42	(12)	(30)	28 (25)	14 (12)	31	20	3	7	13
„ 2	?(64)	37	(9)	(27)	25 (23)	14 (12)	26	17	3	6	10
„ 4	?(56)	33	(9)	(27)	27 (24)	14 (12)	25	19	3	6	10
„ 3	?(50)	30	(9)	(27)	25 (23)	14 (12)	26	17	3	6	9

[1]) **Hier, sowie bei den im Folgenden angegebenen Messungen bedeuten die in die Klammern gestellten Zahlen aus dem Wachsthumsverhältniss der erhaltenen Windungen und mit Rücksicht auf eine Verdrückung der Wölbung abgeleitete, nicht direct gemessene Grössen.**

Nebenformen.

Da die Zahl der Rippen und die Mundform und bei dieser insbesondere die Ausbildung der innseitigen callösen Umrandung als Ausgangspunkt für eine Gruppirung des Materials gewählt werden musste, ist es wohl nicht unzweckmässig nach demselben Unterscheidungsprincip auch die stärker abweichenden Formen innerhalb derselben Hauptgruppe durch besondere Namen zu markiren.

Stomatopsis elegans Stache. Taf. I, Fig. 6; Taf. Ia, Fig. 2; Taf. II, Fig. 11.

G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt. 1874, Nr. 1 u. 1880, Nr. 12.
M. Neumayr, Erdgeschichte. 1887, pag. 385.

Das in 12 Umgängen erhaltene, schlanke, spitz-thurmförmig zulaufende Gehäuse hat nur 10 Rippen auf dem Schlussumgang. Bei dem grösseren Exemplar erscheinen die Rippen des Schlussumganges oben stärker knotig verdickt. Ueberdies tritt die vorletzte Wand besonders auf der Mundseite mehr heraus, was auf eine geringere Breite der inneren Ueberwallungszone schliessen lässt. Die Mündungsform schliesst sich derjenigen typischer Cosinensisformen sehr nahe an. Bei der grösseren, sowie bei der kleinsten Form ist die Anlage zu einer unteren Zuspitzung vorhanden. Der Callus greift mässig verdickt und breit über die Rippenbasis, bei der kleinen Form ist er verhältnissmässig breit, aber zart, so dass die Rippen noch hervortreten. Der scharfe, nach innen gebogene Aussenrand deutet auf das Bildungsstadium eines Zwischenfeldes der Schale. Das Exemplar Fig. 2 der Tafel Ia kann als eine Uebergangsform zu *Stom. acuta* (pag. 98) angesehen werden.

Grössenverhältnisse:

	Höhe der Gehäuseaxe	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- u. Querdurchm.		Callusbreite mittlere obere	
Taf. I, Fig. 6:	35	28	9·0	24	26 (22)	13 (11)	22	14	4	6 Mm.
Taf. II, Fig. 11:	(40)	19	5·5	15	14 (11)	9 (7)	14	9	3	6 Mm.

Stomatopsis crassilabris. Stache Taf. I, Fig. 10 und Fig. 2.

G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1874, Nr. 1 u. 1880, Nr. 12.

Das Hauptmerkmal liegt in der wulstigen Anschwellung des weitumfassenden Mundcallus, womit eine stärkere Anlage zu einer vollständigeren, auch den grösseren Theil der Aussenseite treffenden, überschlagenen Bildung der Umrandung verbunden ist. Bei dem grossen Exemplar (dem grössten der ganzen Sippe) ist überdies ein starkes lappenartiges Uebergreifen nach oben bemerkbar, welches in dem kleineren Exemplar bereits schwach angedeutet erscheint. Bemerkenswerth ist auch die quere Stellung des ganzen abgerundet vierseitigen oder breitovalen äusseren Umrisses, sowie der inneren Randlinie der Mündung. Ausser der Mundform lässt sich auch die verhältnissmässig dünne Gehäuseschale und die geringe Stärke der (12) Rippen hervorheben, zumal dieselbe zur Dicke und Breite des Callus in merkwürdigem Gegensatz steht.

Grössenverhältnisse:

	Höhe der Gehäuseaxe	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchm.		Callusbreite mittlere obere	
Fig. 10:	(85—90)	54	(14)	(42)	37 (32)	22 (20)	43	28	11	17 Mm.
Fig. 2:	(54—58)	31	(9)	(24)	25 (20)	15 (13)	22	15	5	8 Mm.

Das grosse Stück, welches in zwei Umgängen mit Mündung erhalten ist, erreicht 62 Mm. Höhe und 37 Mm. Breite. Dasselbe ist mässig breit gedrückt, mit der Rückseite in Kohle eingeschlossen und selbst ganz mit Bitumen und Kohle imprägnirt. Es stammt aus der Kohle von Cosina selbst, während das kleinere Stück, welches den gewöhnlichen, bräunlich imprägnirten Erhaltungszustand aufweist, einem schiefrigen, bituminösen Hangend oder Zwischenmittel entnommen ist, wie die Mehrzahl aller hier beschriebenen Stomatopsiden. Das kleine Exemplar (ebenfalls nur die beiden letzten Umgänge) erreicht bei 38 Mm. Höhe eine Breite von 25 Mm. Die Beiziehung desselben zu der grossen Form, als jüngeres Exemplar einer nächststehenden Form, hat einige Berechtigung, wenn auch Altersübergänge fehlen.

Stomatopsis insana Stache. Taf. I, Fig. 9.

G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1874, Nr. 1 und 1880, Nr. 12.

Das Gehäuse zeigt im Aufbau, in der Dicke der Schale und in der Form der Rippen, sowie in der Gestaltung des Mundes Besonderheiten, welche es vom Haupttypus, ebenso wie von anderen Nebenformen sehr auffällig unterscheiden und zum Theil wohl als nichtnormale bezeichnet werden könnten.

Die Mündung erlangt einen über halbkreisförmigen Umriss durch das gespitzt-lappenförmige, zweiseitige Uebergreifen des Callus. Einerseits greift derselbe nach links aufwärts über die Rippen und bildet den oberen, etwas überschlagenen Theil der äusseren Randseite, andererseits überdeckt er spindelseitig und abwärts einen etwas nach rückwärts und abwärts gedrehten Vorsprung oder Knoten, in welchem die letzten stärker seitwärts gedrehten Rippenenden mit dem Spindelende zusammentreffen. Der mittlere Theil der Umrandung ist wulstig verdickt. Der scharfe untere Theil des Randbogens kaum merklich einwärts gebogen.

Die Rippen (12) sind stärker als bei allen anderen Formen verdickt und stehen auf der Rückseite ziemlich schief; die Schlussrippen des letzten Umganges zeigen in der Mitte schwache Buchtung und nach rückwärts gebogene Enden. Auch die Zwischenfelder der Umgangswände sind dicker in Schale als gewöhnlich. Ueberdies kommt ein starkes Uebergreifen der Windungen übereinander, besonders auf der Mundseite zum Ausdruck durch die geringe Wandhöhe der oberen Umgänge.

Grössenverhältnisse:

Höhe der Gehäuseaxe	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- u. Querdurchm.		Callusbreite mittlere	obere
(58)	38	10	25	30 (26)	18 (15)	28	20	8	12 Mm.

Der Gehäusetorso mit 4 Umgängen und Mündung ist 50 Mm. hoch und 30 Mm. breit.

2. Gruppe der 12rippigen Formen mit spindelseitig verdicktem, aber scharfabgegrenztem Mundrand.

b) Formenkreis der *Stomatopsis crassecostata.*

Hauptform: ***Stomatopsis crassecostata*** *Stache.* Taf. I a, Fig. 3.

1870—75. G. Stache, in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorwelt, pag. 127, Taf. XIX, Fig. 3.
1874. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 19—20.
1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das grosse, starkschalige und mit 12 dicken, rundrückigen Rippen bewehrte Gehäuse zeigt den Gruppencharakter, wie er bei alten, ausgewachsenen Exemplaren zum Ausdruck kommt, in besonders typischer Weise.

Der ohrförmig, langelliptische Mündungsumriss steht mit seinem Hauptdurchmesser etwa 40 Grad von der Verticalaxe ab. Der stark und mehrfach verdickte, spindelseitige Mundrand bedeckt weder nach seitwärts, noch auch nach aufwärts die Rippenbasis mit einem Callus, sondern ist davon durch eine enge Furche getrennt. Derselbe bildet einen nach unten kantigen, an Breite zunehmenden Wulst, welcher im dritten Viertheil nach oben sich bedeutend verschmälert, ehe er in den verbreiterten, etwas nach oben und aussen überschlagenen, kleinen, abgerundeten oberen Mundlappen übergeht. Auch der aussenseitige Theil des Randes, welcher ausgebrochen ist, dürfte zum grössten Theil noch ziemlich verdickt und überdies schwach nach einwärts überbogen gewesen sein.

Die ungewöhnlich starken Rippen der Schlusswindung verlaufen nicht in einfach strammen, sondern schwach geschwungenen Bögen und zeigen nächst der Mündung durch schwielige Ausbildung der Anwachsstreifen der Zwischenfelder, sowie durch ihr näheres Aneinanderrücken in Verbindung mit Verbreiterung und Abflachung das unregelmässige Wachsthum einer hohen Altersstufe an.

Grössenverhältnisse:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- u. Querdurchm.		Verdickter Mundrandcallus unten	mitten	oben
(80)	44	13	36	30	26	30	16	3	1	7 Mm.

Die vier vollständig erhaltenen Umgänge des Gehäusetorso sammt Mündung lassen auf ein Gehäuse von 10 bis 12 Umgängen schliessen und sind 66 Mm. hoch und 30 Mm. breit. Das Exemplar stammt aus dem alten Schurf bei Cosina.

Nebenform: ***Stomatopsis acuta*** *Stache.* Taf. I a, Fig. 1 und Taf. II, Fig. 8.

1874. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 19—20.
1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die Mündungsform des grossen, in normaler Ergänzung in Fig. I a dargestellten Restes erscheint in der Reihe der mannigfaltigen Mundformen als ein Zwischenglied der beiden Untergruppen der Stomatopsidenreihe mit weitständiger Berippung.

Der Mündungsumriss ist analog demjenigen der Hauptform länglich-elliptisch, ohrförmig.

Der Unterschied liegt erstlich darin, dass nur der untere Theil des spindelseitigen Randes von der Rippenbasis schärfer getrennt ist, während der obere Theil in einen hoch über die Rippen greifenden, dünn-callösen Mundlappen übergeht und zweitens darin, dass derselbe nicht in einem compacteren Wulst, sondern nur in einigen übereinandergelegten Verdickungszonen zum Ausdruck kommt.

Die Rippen sind dünner und neigen im letzten Umgang zu knotiger Verdickung der oberen Enden, wie bei *Stomatopsis elegans.* Ueberdies erscheinen die Umgänge etwas stärker und kantiger gegeneinander abgestuft. Die in Fig. 1 c dargestellte Seitenansicht des Restes zeigt in noch viel stärkerer Weise wie Fig. 3 b der Hauptform der Gruppe das Verschwinden der Regelmässigkeit der Berippung und den Uebergang in eine unregelmässige Anhäufung verschieden starker Anwachswülste und Schwielen beim Ueberschreiten einer gewissen Altersgrenze, welche ja auch mit der Grösse zum Theil zusammenfällt. Das Exemplar Taf. II, 8, welches kleiner und jünger ist, hat nur einen schwach verdickten, gegen die Rippenbasis abgesetzten Theil des innenseitigen Mundrandes aufzuweisen. Es gehört jedenfalls zunächst zu dem Typus von *St. acuta,* wenngleich der grössere Theil der Mundform nicht beurtheilt werden kann.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- u. Querdurchm.		Mundrandcallus unten oben		
Fig. 1:	(74)	36	10	31	(26) 22	16	30	15	4	12	Mm.
Fig. 8:	(58)	29	8	24	?	?	?	?	?	?	Mm.

Der Gehäusetorso von Fig. 1 (2 Umgänge) ist 44 Mm. hoch und 26 Mm. breit. Das Stück Fig. 8 erreicht in den 6 erhaltenen Umgängen eine Höhe von 46 Mm. bei 21 Mm. Quetschbreite.

Stomatopsidae mit engständigen Rippen.

Taf. Iᵃ, Fig. 4 bis 11, Taf. II, Fig. 5 bis 7, 9 und 13.

1. **Gruppe der 14 und mehrrippigen Formen mit aufwärts und spindelwärts über die Rippenbasis greifendem, callösem Mundrand.**

c) Formenkreis der *Stomatopsis labiata.*

Uebergangsform: ***Stomatopsis intermedia,*** *Stache.* Taf. Iᵃ, Fig. 4.

1874. G. Stache. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 10—30.
1880. G. Stache. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Ein Hauptmerkmal liegt in der zwischen die Normalzahl der Cosinensisreihe 12 und die der Labiatareihe 16 fallende Mittelzahl von 14 Rippen. Bau und Habitus des ganzen Gehäuses nimmt auch eine gewisse neutrale Mittelstellung ein und entfernt sich von allen extremen Abweichungen. Die weite, nach unten breitgerundete, nach oben zu einem schmäleren, ansehnlichen Mundlappen ausgezogene ei- bis ohrförmige Mundform stellt einerseits einen Uebergang dar von der schwachcallösen Mundbildung der *St. cosinensis tenuilabris* zum Haupttypus der *Labiata*-Formen und andererseits auch eine Mittelform zwischen diesem und *Stom. simplex*, dem Hauptrepräsentanten der vielrippigen Formen mit verdicktem, aber nicht ausgebreitetem Mundrand. Der schmale spindelseitige Rand-Callus greift kaum über die Rippenbasis. Der obere Mundlappen ist schwach eingetieft, nicht nach aussen überschlagen, der aussenseitige Rand schwach einwärts gekehrt.

Grössenverhältnisse:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und letzten Wand.		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		Mundrand unten oben		
59	34	10	30	27 23	16	26	13	3	7	Mm.
				(24) (20)	(14)					

Dem erhaltenen Gehäusetorso von 6 Umgängen fehlen nur die Jugendwindungen. Derselbe ist 53 Mm. hoch und 27 Mm. breit.

Hauptform: ***Stomatopsis labiata*** *Stache.* Taf. Iᵃ, Fig. 8, 10 und 11, Taf. II, Fig. 6.

1874. G. Stache. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 19—20.
1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Der gemeinsame Hauptcharakter aller hier mit einbezogenen Formen liegt in Bewehrung des Schlussumganges des Gehäuses mit je 16 bis 18 Rippen, in dem starken Uebergreifen des spindelseitigen Mündungscallus über die Rippenbasis und in der unteren Abrundung der Mundform. Die Abweichungen, welche wir als Abänderungen der typischen Form anschliessen, liegen ausserhalb dieser Merkmale. Sie betreffen kleine Besonderheiten der Mundform, der Gestalt und der Schalendicke.

Taf. Iᵃ, Fig. 8 als Typus der Gruppe ist durch die normale, breitovale, oben und unten gleichförmig gerundete Mundform mit breitem Callus ausgezeichnet. In der Mitte ist der spindelseitige Theil des callösen Mundrandes ein wenig buchtig verengt; nach auswärts schwach überschlagen erscheint nur der in den Aussenrand übergehende Theil des breiten oberen Mundlappens. Die Stellung der Mündung ist mehr steil, als quer mit etwa 30 Grad Neigung des Hauptdurchmessers. Die Berippung ist kräftig, auf der Schlusswindung mässig buchtig geschwungen, gegen den aussenseitigen Mundrand zu durch stärkere Zwischenschwielen an Regelmässigkeit abnehmend. Gehäusetorso von 2—3 Umgängen, 59 Mm. hoch, 28 Mm. breit.

Taf. Iᵃ, Fig. 11 und Taf. II, Fig. 6. *var. abbreviata.* Die bei gleichem Altersstadium kürzere und breitere Gestalt und der stärker involute Bau, welcher durch die geringe Wandhöhe der vorletzten und der Jugendwindungen zum Ausdruck gelangt, sind Unterschiede, welche beiden abgebildeten Exemplaren zukommen. Bezüglich der Mündung lehnt sich Fig. 8 in Stellung und Umriss näher an die Normalform an, während bei Fig. 11 der breitere, aus dem Oval zu abgerundet-vierseitiger Ausbildung neigende Umriss und die mehr quere Stellung desselben auffällt. Ueberdies zeigt dieses Exemplar im letzten Theil des Schlussumganges statt der regelmässigen Rippen sehr ungleichmässig ausgebildete Wülste und Schwielen mit deutlicher Wachsthumsstreifung, wie solche nur in den letzten Altersstadien auftreten. Der Gehäusetorso Fig. 11 mit 3½ Umgängen hat 47 Mm. Höhe, 32 Mm. Breite; der Rest Fig. 8, eine vollständig in 11 Umgängen erhaltene Mundseite, erreicht 52 Mm. Höhe bei 25 Mm. Breite.

Taf. Iᵃ, Fig. 10. *var. incrassata.* Das Abweichende gegenüber der Normalform liegt in der grösseren Dicke der Schalenwände und Rippen, sowie in der starken Verdickung der inneren Calluszone und in der lappigen Zuspitzung seines oberen Theiles. Die Mündungsform fällt etwa zwischen diejenige von *St. crassilabris* und *St. rhombistoma* der Cosinensisreihe. In Bezug auf Dickwandigkeit und Bau hat das Exemplar eine gewisse Analogie mit *St. insana.*

Der aus mehr als zwei Umgängen und Mündung bestehende Rest ist 50 Mm. hoch und 30 Mm. breit.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht			Mündungs- Haupt- u. Querdurchm.		Mundrand (-Callus) unten mitten oben			
Taf. I a, Fig. 8:	(66)	40	10	30	28 (26)	28 (22)	17 (14)	30	18	5	4	10	Mm.
Taf. I a, Fig. 11:	(55)	34	8	26	30 (26)	25 (22)	18 (15)	28	19	7	4	11	Mm.
Taf. II, Fig. 8:	(52)	34	8	26	25 (22)	23 (19)	17 (13)	25	16	6	4	8	Mm.
Taf. I a, Fig. 10:	(61)	42	9	34	30 (25)	27 (22)	19 (16)	29	19	5	4	12	Mm.

Nebenformen: ***Stomatopsis effusa.*** Taf. I a, Fig. 6 und 7.

1874 und 1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. l. c.

Das Unterscheidungsmerkmal dieser Nebenform liegt in der für die Variabilität der Mündungsform der Stomatopsiden sehr bezeichnenden nach unten ausgussartig, nach oben breit spitzlappig ausgebildeten, innenseitig breit übergreifenden, callös verdickten Mundform. Zugleich erscheint die ganze Callusumrandung durch buchtartige Verengung derselben in der Spindelgegend gewissermassen zweilappig. Die Mündung steht überdies steil, stark in die Front gerückt. Der Hauptdurchmesser dürfte insbesondere bei dem grösseren Exemplar nicht mehr als 20 Grad von der Verticalen abstehen. Man hat hier in vollkommenerer Ausbildung den in der Cosinensisgruppe nur erst in der Anlage (bei *St. rhombistoma* und *trigonostoma*) angedeuteten Typus einer besonderen Mundform vor sich.

Eine bemerkenswerthe Eigenschaft dieser Abart liegt überdies in der Ausbildung der Jugendumgänge. Bei Fig. 6 sind bis zur drittletzten, bei Fig. 7 bis zur vorletzten Windung die Wandungen fast glatt; nur wenig erhöhte, flache Streifen deuten hier die Berippung an, welche abwärts davon sogleich fast ohne Uebergang in auffallender Stärke auftritt. Auf der Rückseite des Schlussumganges werden die Rippen so dick und stehen so eng, dass die Zwischenfelder fast verschwinden und nur mehr durch scharfe, tiefe Furchen ersetzt werden. Die Anzahl der Rippen steigt hier auf 20.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand.		Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		Mundrand (-Callus) unten mitten oben			
Fig. 6:	(74)	45	12	36	28 (26)	19 (16)	35	20	8	6	13	Mm.
Fig. 7:	(68)	40	11	38	26 (24)	17 (15)	30	19	7	5	12	Mm.

Das Gehäuse Fig. 6 ist nur mit der Mundseite freigelegt, die Rückseite steckt im Gesteine. Höhe des Torso 64 Mm., Breite 8 Mm. Fig. 7 ein freies Gehäuse, dem gleichfalls nur die ersten Jugendumgänge fehlen, ist 60 Mm. hoch und 26 Mm. breit.

Stomatopsis interrupta *Stache.* Taf. I a, Fig. 9.

1874 und 1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. l. c.

Die Mundform dieser Nebenart entfernt sich ziemlich weit von derjenigen der vorbeschriebenen Art. Dieselbe ist ungleich zweilappig; denn die callöse Ausbreitung ist durch eine mittlere, fast bis zur Rippenbasis reichende Einbuchtung unterbrochen, wodurch ein oberer, breit über die Rippen greifender gerundet ohrlappartiger Theil von einem kantig gegen die Rippenbasis abgesetzten, mehrfach verdickten, fast eckig vorspringenden unteren Callusabschnitt getrennt wird. Die Mündungsaxe steht von der Verticalen unter etwa 45 Grad abgeneigt. Der mehr nach abwärts als seitwärts gekehrte Theil des Aussenrandes ist schwach verdickt. Schale und Rippen sind mässig dick, nicht merklich vom Typus der Hauptform abweichend. Bei den jüngeren Umgängen sind die Rippen zum Theil ungleich weitständig. Eine gewisse Analogie mit *St. insana* der Cosinensisgruppe ist in dem eckigen, mehrfach verdickten, spindelseitigen Mündungsvorsprung gegeben. Man könnte diese Form überdies auch als ein Uebergangsglied zwischen dem Mündungstypus von *St. labiata* und demjenigen von *St. simplex* betrachten.

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		Mundrand (-Callus) unten mitten oben			
(65)	36	(10)	(29)	31 (26)	19 (16)	29	16	7	3	8	Mm.

Das ganz in Kohle liegende und von Kohle imprägnirte Gehäuse ist nur mit der Mündungsseite freigelegt. Die 4 erhaltenen Umgänge erreichen 56 Mm. Höhe und 31 Mm. Breite.

2. Gruppe der engrippigen Stomatopsiden mit callös bis wulstig verdickter, aber spindelförmig scharfbegrenzter Mundrandzone.

d) Formenkreis der *Stomatopsis simplex.*

Hauptform: ***Stomatopsis simplex*** *Stache.* Taf. I a, Fig. 5.

1874 und 1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. l. c.

Der Hauptcharakter liegt in der wulstförmig verdickten und dabei scharf gegen die Rippenbasis abgesetzten, nicht callös übergreifenden Ausbildung des spindelseitigen Mundrandes. Dabei ist der Mündungsumriss einfach eiförmig, nach oben etwas spitzer als nach unten abgerundet. Der wulstige Rand ist nach

innen kantig begrenzt, nach unten etwas schärfer als nach oben. Der kleine obere Calluslappen reicht nicht bis in den spitzen Winkel, ist kaum nach auswärts überschlagen und verläuft allmälig in den aussenseitigen schwach verdickten, wenig einwärts geneigten Randabschnitt. Die Berippung ist nur auf den beiden letzten Umgängen normal kräftig ausgeprägt, nach aufwärts wird dieselbe flacher und ist in den ersten Jugendwindungen nur schwach angedeutet, wie bei *St. effusa*.

Grössenverhältnisse:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		Mundrand unten	mitten	oben
68	40	10	37	27 (24)	17 (14)	28	16	4	3	7 Mm.

Das einzige, nur mit der Mundseite freigelegte, mit der Rückseite im Gestein haftende Exemplar zeigt 8 wohlerhaltene Umgänge und die vollständige Mündung. Dasselbe lässt sich auf etwa 12 Umgänge ergänzen. Die Höhe des erhaltenen Gehäuses ist 66 Mm., die Breite 28 Mm. Es repräsentirt jedenfalls ein normal ausgewachsenes älteres Individuum.

Nebenform: *Stomatopsis distincta Stache.* Taf. II, Fig. 5 und 7.

G. Stache, 1874 und 1880. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. l. c.

Die Mündungsform steht zur Hauptform in einem analogen Verhältniss, wie diejenige von *Stomatopsis acuta* zu der Mündung ihrer Hauptform *St. crassecostata*. An die Stelle des dicken Wulstrandes tritt auch hier ein im unteren Abschnitt mehrfach verdickter, nicht übergreifender Callus, welcher sich etwas verschmälert, ehe er in den nach auswärts über den Rand übergreifenden, schwach überschlagenen Calluslappen des oberen Mundwinkels übergeht. Während der untere Theil des spindelseitigen Randes gegen die Rippenbasis scharf absetzt, greift der obere Theil nur wenig seitwärts über die Rippenenden und bildet einen eingetieften, bis in die Spitze des Mundwinkels reichenden, den Uebergang in den Aussenrand vermittelnden, dünnen callösen Lappen. Der Mündungsumriss erhält dadurch eine oben eigenthümlich scharf zugespitzte, unten eiförmig abgerundete Gestalt.

Die Rippen des Schlussumganges (14) sind geschwungen und stehen natürlich weiter von einander ab, als diejenigen der Hauptform, welche auf 16—18 Rippen steigt. Die Jugendumgänge haben eine geringere Zahl von Rippen. Wir schliessen hier die Rückansicht (Fig. 7) nur mit Vorbehalt an, weil dieselbe eines von den wenigen mit vollständiger Spitze erhaltenen Exemplaren repräsentirt. Dasselbe weicht durch etwas dichtere Berippung der Jugendumgänge ab, zählt aber gleichfalls 14 Rippen auf dem Schlussumgang. Die Zugehörigkeit zu derselben Nebenform, wie das in der Mündungsansicht erhaltene Exemplar ist immerhin wahrscheinlich.

Grössenverhältnisse:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		Mundrand unten	mitten	oben
63	37	(10)	(30)	24 (22)	16 (14)	28	15	5	2·5	10 Mm.
56	(33)	7	28	24 (20)	18 (14)	25	?	?	?	?

Jugendformen der Gattung *Stomatopsis*.

Wie schon im Anschluss an die Charakteristik der neuen typischen Hauptgattung hervorgehoben wurde, müssen wir vorläufig eine Reihe solcher kleinerer Individuen, welche in Gesellschaft mit den grossen ausgewachsenen Formen in demselben Gestein und in analogem Erhaltungszustande der Gehäuseschale vorkommen, als sichere Angehörige der beschriebenen Gruppen von jenen Resten trennen, welche in einem anderen festeren Gestein in reichlicher Vergesellschaftung erscheinen und nur als Steinkerne mit meist sehr unvollkommenen Rückständen der Schale, aber mit gut ausgeprägten gemeinsamen Merkmalen der Gattung gewonnen werden konnten. In dem Umstand, dass die Rippenspuren auf diesen Steinkernexemplaren deutlich, zum Theil scharf ausgeprägt zurückgeblieben sind, wurde ein Anhaltspunkt zur Trennung gefunden, wenngleich es unentschieden gelassen werden musste, inwieweit die daraus resultirende hohle, minder dickschalig consistente Beschaffenheit der Rippen mit dem Alter oder mit der Entwicklung einer Nebenreihe unter abweichenden localen Verhältnissen zusammenhängt.

Die Exemplare Taf. II, Fig. 12 und Fig. 11, welche mit Mündung erhalten sind, zeigen, dass schon bei Jugendformen sich eine Verschiedenheit der Mundform deutlich herausstellt und z. B. die callös übergreifende Ausbildung des spindelseitigen Randes relativ stärker als bei manchen grösseren, alten Formen zur Entwicklung gelangen konnte. Fig. 13, ein Gegensatz zu Fig. 10, 11 und 15, beweist sehr deutlich, dass schon die Jugendwindungen den engrippigen oder weitrippigen Charakter zeigen können, welchen die Schlusswindungen zum entscheidenden Ausdruck bringen. Dass die Berippung der Jugendwindungen schwach oder sparsamer ist und im Alter erst schärfer und dichter wird, dafür liegen häufigere Beispiele vor, als für den umgekehrten Fall.

Da das Material zu gering ist, um zu entscheiden, zu welcher der specieller benannten ausgewachsenen oder alten Individuen wir diese kleineren Formen stellen sollen, oder ob dieselben besonderen Varietäten zugehören, begnügen wir uns, dieselben den beiden Hauptformenkreisen von *Stomatopsis cosinensis* und *Stom. labiata* beizuordnen und nur bei den schärfer charakterisirbaren einen neuen Varietätsnamen beizufügen, oder auf eine der schon aufgeführten Abänderungen hinzuweisen.

1. Jugendformen aus dem Formenkreis der *Stomatopsis Cosinensis*. Taf. II, Fig. 10, 11, 12, 15, 34.

Fig. 12 *var. gracilis*. Die schwache Stufung der Umgänge, die in den Jugendwindungen etwas ungleichförmig dichte, in der Schlusswindung weitständige Berippung (10) und die unten breitgerundete, spindelseitig schwach wulstig verdickte Mündung sind als Merkmale anzuführen. Die Möglichkeit liegt nicht ausgeschlossen, dass sich diese Form in der Richtung der *St. crassilabris* hätte fortentwickeln können.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 34, der Schlusswindung 17 Mm. Grösste Breite 16 (14) Mm. Nahtbreite 11 (9). Mündungsdurchmesser 13 und 9 Mm.

Fig. 11 *a—b. var. elegans* (cf. Taf. I, Fig. 6). Trotz kleiner Abweichungen lässt sich diese schlanke, deutlich gestufte Form mit 10 scharfen Rippen der genannten 10-rippigen Varietät wohl anreihen, obgleich dieselbe eine nur schwach nach abwärts gespitzte Mundform zeigt, während hier bei dem kleineren Exemplar dieses Merkmal stärker als selbst bei der Varietät *angulata* (Taf. II, Fig. 3 und 4) hervortritt. Man könnte daher auch an die Jugendform einer bezüglich der Mundform mit *St. effusa* Taf. Ia, Fig. 6 der Labiatagruppe correspondirenden Abänderung denken, welche innerhalb des Formenkreises der *St. Cosinensis* bisher in alten Exemplaren fehlt.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 42, des erhaltenen Bruchstückes 32 Mm. Höhe der Schlusswindung 21 Mm., der vorletzten und letzten Rückwand 6 : 15 Mm. Grösste Breite 14 Mm., Nahtbreite 11 Mm. Mündungsdurchmesser 13 und 6, mit Callus 9 Mm.

2. Jugendformen aus dem Formenkreis der *Stomatopsis labiata*. Taf. II, Fig. 9 u. 13.

Fig. 9 und 13 *var. scalata*. Nur mit Vorbehalt lassen sich diese 14- bis 16-rippigen, jüngeren Exemplare wegen der mangelnden Mündungen hierher stellen. Die Ausbildung des spindelseitigen Mundrandes bei fortschreitendem Alter könnte hier ebenso leicht mit Anschluss an die Mundform von *Stom. simplex* als von *Stom. labiata* oder *effusa* geendet haben. Bei keiner dieser Formen zeigt das Jugendgewinde jedoch eine so regelmässige Stufung von niedrigen, gleichförmig zunehmenden Umgangswindungen und eine so gleichmässige dichte und scharfe Rippenbildung. Es ist somit die Möglichkeit nahe liegend, dass diese Abänderung auch eine von den genannten Hauptformen etwas abweichende Mundbildung gehabt hat. Jedenfalls müsste bei Fig. 9 an der Rippenbasis eine stärkere Callusspur zurückgeblieben sein, wenn der Anfang zu einer jener Endformen mit typischer Mundbildung schon bestanden hätte.

Grössenverhältnisse: Höhe der Bruchstücke 38 und 35 Mm., der ergänzten Gehäuse (44). Höhe der Schlusswindung 21 Mm., der vorletzten Wand 4·5 Mm. Grösste Breite 18 (16) Mm. Nahtbreite 13 (11) Mm.

Unvollkommen charakterisirbare Nebensippen.

Trotz der unzureichenden Erhaltung stellen wir mit Vorbehalt unter besonderen Namen im Anschluss an die Gattung *Stomatopsis* drei Nebengattungen auf, welche sich theils im Bau des Gehäuses, theils in der Beschaffenheit der Rippen von allen Formen der Hauptgattung unterscheiden. Die Form der Mündung ist jedoch nur bei einem dieser Subgenera besser erhalten. Man kann auf dieselbe meist nur beiläufig schliessen. Es bleibt somit die Frage offen, ob diese durch die Berippung und den Gesammthabitus mit *Stomatopsis* anscheinend nahe verwandten Formen durch die Mündung sich diesem Genus gleichfalls sehr nahe stellen und eventuell nur als auffallendere Arten festhalten lassen, oder ob die Mundform dieselben davon noch weiter entfernt. Eine Gruppe von kleineren Formen würde man ohne Bedenken mit als Jugendformen direct an die Gattung *Stomatopsis* anschliessen können, wenn sich erweisen liesse, dass die Jugendformen von *Stomatopsis* im Gegensatz zu den grösseren und alten Individuen dünnschalig und zugleich hohlrippig wären. Dies ist aber nicht der Fall. Die beiden Rippenwände der Stomatopsisformen schliessen innseitig mit strahliger Faserstructur dicht aneinander an und lassen keine deutlichen Hohlspuren als Steinkernrippen zurück, nur ihre oberen, der übergreifenden Schalenzone angehörenden Enden sind entsprechend übergefaltet. Da sie aber auf den soliden Rippenenden liegen, können bei vollständigem Loslösen des Kernes von der Schale scharfe Abdrucksspuren nicht zum Ausdruck kommen. Ueberdies kommt eine verhältnissmässig grosse Form dieses ausgesprochen hohlrippig-dünnschaligen Typus mit kleineren Formen zusammen in demselben Gestein vor. Wir bezeichnen die ganze nur in Steinkernen mit sparsam anhaftenden Schalenresten erhaltene kleine Gruppe mit dem Namen „*Stomatopsella*". Dieselbe ist Taf. II, Fig. 29 bis Fig. 39 repräsentirt.

Eine zweite Nebenform (Taf. II, Fig. 41), welche ebenfalls hohlrippig, aber minder dünnschalig ist und im Gehäusebau sich besonders durch die abweichende Form des Schlussumganges, sowohl von *Stomatopsis* als *Stomatopsella* entfernt, soll provisorisch als „*Stomatopsoidea*", — eine dritte Form endlich, welche sich ebenfalls durch einen verschiedenen Aufbau und besondere Wachsthumsverhältnisse ziemlich auffallend von dem Normalhabitus von *Stomatopsis* unterscheidet, unter dem Namen „*Megastomopsis*" beschrieben werden. Da von dem letzteren Nebentypus nur ein grosses Exemplar vorliegt, und die Mündungsseite desselben überdies ganz im Gestein steckt, ist die Charakteristik natürlich unvollständig und die Sonderstellung als Subgenus der Hauptgattung in nicht ganz ausreichender Weise zu begründen.

Subgenus: *Stomatopsella* Stache.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12.

Melaniidengehäuse von mittlerer Grösse und spitzthurmförmigem, schwachstufig abgesetztem, stomatopsidenartigem Aufbau der 8—10 berippten Umgänge. Die Umgänge sind mehr minder stark übergreifend wie bei *Stomatopsis* und es bleibt auf dem Steinkern über der echten Nahtgrenze der Umgänge eine zweite höhere Nahtlinie zurück, welche insbesondere auf dem Schlussumgang deutlich und constant ein breiteres über die Rippenbasis fortsetzendes Nahtband abgrenzt; dasselbe scheint dem Abdruck oder dem haftengebliebenen Schalenrest der übergreifenden Calluszone der Aussenwand des nächstfolgenden Umganges zu entsprechen. Die Schale des Gehäuses ist dünn und es sind auch die Rippen (8—12), welche die Umgangswandung zieren, nicht inneitig ausgefüllt und verdickt, sondern hohl, so dass der Steinkern dieselben in kräftiger Markirung wiedergibt. Es waren somit die Innenwände der Rippenseiten von einander durch eine engere oder breitere Mittelfurchung getrennnt. Auch die Anwachsstreifung der Zwischenfelder kommt zum Theil auf dem Steinkern zum Abdruck.

Die Form des unteren Endes der meisten Steinkerne lässt schliessen, dass nach unten winkelig zulaufende Umrisse der Mundform häufiger waren als abgerundete. Ueberdies ist theils direct, theils indirect wegen der übergreifenden Nahtzone der Schluss zu ziehen, dass der innere Mundrand callös verdickt und auf die Rippenbasis etwas übergreifend war.

Aus einer grösseren Anzahl von mehr oder minder flachgedrückten Steinkernen wurden zur Repräsentation der fraglichen Nebensippe einige besser erhaltene Individuen abgebildet, welche zugleich die Variabilität bezüglich der Gestalt, des Wachsthums, der Berippung und zum Theil selbst der Mündung andeuten. Ebensowenig, wie bei den verschieden benannten Stomatopsidenformen dürfen wir allen zur Fixirung gewisser Abweichungen vom Haupttypus hier gewählten besonderen Namen den Werth von Artbezeichnungen beimessen. Wir benennen auch hier nur Varianten einer Melaniidengruppe, welche in beschränkter regionaler Verbreitung in einem bestimmten Gestein und mit gleichartiger Erhaltung in grösserer Zahl vorkommen und daher unter gleichen örtlichen Bedingungen zusammenlebten und zu Grunde gingen.

Nachdem selbst die directe genetische Verbindung mit der Hauptgruppe nicht sichergestellt werden kann, so ist wohl eine Beziehung auf einen der vier Formenkreise umsoweniger am Platz, als man ja ausser Stande ist, selbst sichere Jugendformen von *Stomatopsis* mit einer oder der anderen ausgewachsenen Form zu vereinigen. Man kann nur sagen, dass während die Reste, welche ihrer geringen Grösse wegen als junge Stomatopsiden gedeutet werden können, theils zu der Entwicklungsreihe mit geringerer Rippenzahl, theils zu den viel- und engrippigen Formen gehören und unten gerundete oder zugespitzte Mundformen zeigen, sich die hohlrippigen Formen zwar in analoger Weise bezüglich der Mündung zu verhalten scheinen, jedoch hinsichtlich der Berippung zwar unter, aber nicht über die Normalzahl 12 hinausgehen.

Man wird nicht leicht sagen können, dass die Scheidung der typischen Stomatopsiden in vier Hauptgruppen mit Nebenformen und Varianten überflüssig sei, und dass es genügt haben würde, e i n e n oder höchstens v i e r Namen dabei zu verwenden. Das praktische Bedürfniss, im Fall der Auffindung von Repräsentanten der neuen Gattung in anderen Regionen oder in anderen Horizonten auf eine bestimmte Art der Variation in Kürze hinweisen zu können, war für die Wahl der Darstellung des ganzen genetisch sicher eng zusammengehörigen Materials entscheidend.

Für die Nebensippe „*Stomatopsella*" gilt der gleiche Grund für die Trennung unter besonderen Namen. Bemerkbare Verschiedenheiten sind vorhanden, aber das Material ist nicht reich und vollkommen genug, um Zwischenglieder aufzustellen und Reihen oder Formenkreise zu construiren. Es wird daher das Unterscheidbare, ohne künftigen Zusammenfassungen zu präjudiciren, durch einen besonderen Namen markirt trotz der Gleichartigkeit des Gesammthabitus.

Stomatopsella octoplicata nov. form. Taf. II, Fig. 29 bis 31.

Die Berippung der Steinkerne zeigt, dass das dünnschalige Gehäuse auch in den Schlussumgängen nur mit acht mässig schmalen und scharfen Faltrippen bewehrt war. Die Breite der Zwischenfelder (3 bis 4 Mm.) erreicht das Doppelte bis Dreifache der Rippenbreite (1—1·5 Mm.) auf den letzten Windungen. Die Umgänge sind mässig scharf gegeneinander abgestuft. Die besonders in den beiden letzten Umgängen auf dem Steinkern scharf markirte Ueberwallungszone erscheint als 1 bis 2·5 Mm. an Breite zunehmendes Band über der echten Nahtgrenze. Auf den beiden Intercostalfeldern erscheint zum Theil noch die Anwachsstreifung der Schale angedeutet. Das Wachsthumsverhältniss der erhaltenen Umgänge lässt auf die Gesammtzahl von 8 bis 10 Windungen für vollständige Exemplare schliessen. Die Mundform war nach unten abgerundet, wahrscheinlich mit nur schwach callösem Innenrand versehen.

Grössenverhältnisse: Der Rest Fig. 29 und 30 (4 Umgänge) zeigt bei 29 Mm. Höhe eine grösste Breite von 15 Mm. in flachgedrücktem Zustand. Bei Fig. 31, einem von der Seite zusammengedrückten Rest von 24 Mm. Höhe und 15 Mm. Breite, ist die breite Ueberwallungszone des Schlussumganges und die scharf gegen die letzte Rippe abgesetzte Linie, welche den äusseren Mundrand markirt, bemerkenswerth. Nach Fig. 29 und 30 lässt sich ein Gehäuse mit etwa folgenden Werthen annehmen:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand	Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		
36	18	6·5 (4·7 + x) 13·5	15 (12)	11 (9)	14	9	Mm.

Stomatopsella cingulata *nov. form.* Taf. II, Fig. 32 und 33.

Das Hauptmerkmal dieser Form liegt in dem Mangel einer deutlichen Stufung der Jugendwindungen in Verbindung mit einer sehr stetigen Breitenzunahme und einem regelmässigen, aber geringen Uebergreifen der flachen Umgangswände. Dadurch erscheint das ganze thurmförmig zugespitzte Jugendgewinde auf dem Steinkern gleichsam durch eine Reihe schmaler Nahtbänder getheilt, ohne dass die wahre Nahtfurche selbst stärker hervortritt. Das Gewinde sitzt schärfer abgehoben auf dem merklich vorspringenden und gewölbten Schlussumgang, welcher auffallender über die Rippenbasis des vorangehenden Umganges übergreift und daher auf dem Steinkern durch ein breiteres Band und eine schärfere Nahtlinie getrennt erscheint. Die Zahl der Rippen ist je 10 auf den 8 erhaltenen Umgängen, deren Zahl bei Ergänzung des ganzen Gehäuses bis auf 12 zu erhöhen wäre.

Grössenverhältnisse: Der erhaltene Rest, Fig. 33, zeigt bei einer Höhe von 34 Mm. eine Breite von 17 Mm. Das kleinere, sehr nahe stehende, wenn auch nicht ganz übereinstimmende Exemplar Fig. 32 (mit 6 erhaltenen Umgängen von 10) ist 27 Mm. hoch und 13 Mm. breit. Der Hauptform Fig. 32 dürften ergänzt folgende Verhältnisse entsprechen:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand	Breite der Wölbung und Naht		Mündungs- Haupt- und Querdurchmesser		
(42)	(20)	7·5 (5 + 2·5) (15)	17	14	?	?	Mm.

Stomatopsella obtusata *nov. form.* Taf. II, Fig. 35.

Mehr noch als bei der vorbeschriebenen Form fällt hier die Ausbildung des Schlussumganges gegenüber dem Aufbau des ganzen Jugendgewindes in's Auge. Der Schlussumgang weicht nicht nur durch stärkere Wölbung und auffallend platte, breitere Rippen von der ganzen Reihe der (8—9) wenig gegeneinander vorspringenden Jugendwindungen ab, er zeigt auch allein ein stärkeres Uebergreifen über die vorangehende Umgangswandung und somit allein eine Trennung durch ein deutliches, breiteres Nahtband. Ein Hauptunterschied gegenüber *St. cingulata* liegt in der durch Veränderung des Wachsthumswinkels abwärts etwa vom vierten Umgang bedingten, nach oben stumpfer zugespitzen Form des thurmförmigen Jugendgewindes. Auf den ersten Windungen sind bei dem Steinkern nur sehr schwache, in den mittleren Windungen jedoch je zehn kräftige Rippen (Faltrippenkerne) vorhanden.

Grössenverhältnisse: Das abgesehen von der Mündung vollständig erhaltene Exemplar von 10 Umgängen zeigt die folgenden Dimensionen.

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite des Schlussumganges	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand	Breite der Wölbung und Naht	
40	22	(5 + 1·5) = 6·5 16	16	12 Mm.

Stomatopsella inflata *nov form.* Taf. II, Fig. 38.

Die starke Wölbung der Umgänge im Verein mit der tiefer eingeschnittenen Nahtlinie ergibt einen abweichenden Gesammthabitus. Auch bei Schalenexemplaren müssen wie bei dem Steinkernexemplar die Umgänge stark vorspringend und gegeneinander abgeschnürt gewesen sein. Den breiten, dem Uebergreifen der Umgangswände über die Naht entsprechenden Nahtbändern des Steinkerns dürfte auf den Wänden der Oberschale eine obere deutliche Depressionszone entsprochen haben.

Die Faltrippen (10 auf jedem Umgang) waren breit und rundrückig; die Zwischenfelder, welche auf dem Steinkern deutliche Streifen zurückliessen, waren etwas breiter, sowie stärker gestreift. Die Mündung muss nach abwärts nicht gerundet, sondern der Form der Rückseite des Schlussumganges analog, von mässig zugespitztem Umriss gewesen sein.

Grössenverhältnisse: Der in 3 Umgängen erhaltene, abgebildete Rest ist 30 Mm. hoch und 18 Mm. breit und lässt auf ein Gehäuse von etwa 10 Umgängen mit folgenden Dimensionen schliessen:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Vorderseite des Schlussumganges	Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht	
(42)	(23)	beim Steinkern 8	16	19	13·5 Mm.
		Schalenexempl. (6)	(19)		

Stomatopsella planicosta *nov. form.* Taf. II, Fig. 36.

Neben der flachen Form der Umgangswände und der schwachen Wölbung des Schlussumganges, dessen Breite die Nahtbreite nur wenig übertrifft, fällt als Unterscheidungsmerkmal gegen die vorbeschriebene, gebauchte Varietät auch die entsprechende Berippung in's Auge. Die Rippen, je sechs auf dem Umgang,

waren flachrückig, gegen die Nahtzone zu verbreitert, in den Jugendumgängen weitständig, im Schlussumgang wegen ihrer grösseren Breite etwas näher aneinandergerückt.

Die Nahtlinien und die mässig breiten Ueberwallungszonen erscheinen nur schwach eingetieft. Entsprechend dem gestutzt gerundeten Abschluss der Rückseite muss der Umriss der länglichen Mündung nach unten breit abgerundet gewesen sein.

Grössenverhältnisse: Der in drei Umgängen erhaltene Steinkern zeigt bei 25 Mm. Höhe eine Breite von 14 Mm. und lässt auf ein Individuum von 10 Umgängen schliessen.

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges		Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand	Breite der Wölbung und Naht	
(40)	21 beim Steinkern	7·5	14	14	13 Mm.
	Schalenexempl.	7	16		

***Stomatopsella major* nov. form.** Taf. II, Fig. 39.

Dieser bezüglich der Grösse und des Aufbaues, besonders aber durch die hoch über die Basis der vorletzten Wand übergreifende Schlusswindung den Habitus einer älteren *Stomatopsis* wiederholende Rest zeigt, dass der hohle Faltrippentypus nicht mit der geringeren Grösse, respective mit dem jugendlicheren Alter allein zusammenhängt, sondern als Merkmal einer besonderen Stomatopsidengruppe aufgefasst zu werden verdient. Auffallend ist es, dass hier nur die Schlusswindung stark übergreifend war und ein breites Nahtband auf dem Steinkern zurückliess. Schon an der Basis der drittletzten Wand ist keine merkliche Bandspur mehr sichtbar.

Im Verhältniss zu den vorangehenden Umgängen ist der Schlussumgang breit, läuft aber nach abwärts verschmälert und gespitzt zu. Die stark aufwärts gezogene, gerundet umbiegende und schwach nach aussen überschlagene Grenzzone der Rückansicht des Schlussumganges, welche dem äusseren Mundrand entspricht, lässt im Verein mit dieser nach unten zugespitzten Form auf eine grosse, nach oben mit gerundetem Mundlappen übergreifende, nach unten ausgussartig zugespitzt verlaufende Mündung, — analog derjenigen von *St. effusa*, Taf. I a, Fig. 6, — schliessen.

Die Faltrippen (8—9) sind mässig breit (1·5—2 Mm.), kantig flachrückig. Die Intercostalfelder erweitern sich im letzten Viertheil der Schlusswindung von 3 auf 5 Mm. und zeigen feine Anwachsstreifung

Grössenverhältnisse: Der die Rückseite von 2 Umgängen repräsentirende Rest gehört zu einem Exemplar von mindestens 10 Umgängen, zeigt Theile der fein gestreiften, dünnen Oberschale und hat bei 37 Mm. Höhe eine Breite von 22 Mm. Die Hauptdimensionen des vollständigen Individuums dürften etwa folgende gewesen sein:

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges		Höhe der Rückseite der vorletzten und letzten Wand	Breite der Wölbung und Naht	
(54)	(32) beim Steinkern	11	22	(20) 22	(15) 17 Mm.
	Schalenexempl.	6·5	26·5		

Megastomopsis. *Subgenus novum.*

Der Erhaltungszustand des nur mit der Rückseite aus dem kohligen Stinkkalkschiefer hervortretenden Exemplares macht die Entscheidung über den Grad der Zugehörigkeit zu *Stomatopsis* etwas unsicher. Trotzdem das Gehäuse stark breitgedrückt und die Schale nur stellenweise in besserer Erhaltung auf dem Steinkern zurückgeblieben ist, lässt sich doch neben der Analogie der Berippung im Habitus des Aufbaues der Umgänge und in den Dimensionsverhältnissen ein ziemlich auffälliger Unterschied wahrnehmen. Ob derselbe für die Abtrennung als Nebensippe allein ausreichend ist, mag dahingestellt bleiben. Es wird jedoch vorläufig darauf Werth gelegt, die Hauptgattung *Stomatopsis* etwas schärfer begrenzt zu halten.

***Megastomopsis aberrans* nov. form.** Taf. V, Fig. 1.

Das breite, im Umriss eher gespitzt eiförmige, als gestuft thurmförmige Gehäuse war dünnschalig und mit einer grösseren Zahl (14—16) verhältnissmässig schmaler und mässig vorspringender Rippen versehen. Die Umgänge waren allem Anscheine nach wenig übergreifend und nur schwach stufig gegeneinander abgesetzt, überdies bis auf den letzten flach bis schwach gewölbt, unterhalb der Naht von einer schwachen Depressionszone begleitet. Die Rippen stehen den soliden Rippen von *Stomatopsis* minder nahe als den Hohlrippen von *Stomatopsella;* sie lassen flache Schwielen auf den Steinkernwänden zurück. Gegen den Aussenrand der Mündung zu, tritt an Stelle der mässig weitständigen Rippen eine grössere Zahl dichter aufeinander folgender Wachsthumsschwielen. Auf dem Schlussumgang zeigen einige Rippen in der Mitte und am Ende unterhalb der Naht eine knotige Verdickung; jedoch ist die Regelmässigkeit und Constanz dieser Ausbildung nicht nachweisbar. Die nach unten breit abgerundete Form der Rückseite des Schlussumganges lässt auf eine entsprechend nach unten abgerundete, grosse Mundform schliessen. Dieselbe war überdies wohl auch nach aufwärts gezogen und dürfte das Bestehen einer callösen Ausbreitung des spindelseitigen Mundrandes durchaus wahrscheinlich sein.

Grössenverhältnisse: Der in nahezu 5 Umgängen erhaltene Gehäuserest ist 55 Mm. hoch und 41 Mm. breit. Die combinirbaren Dimensionen des vollständigen Gehäuses lassen sich etwa, wie folgt, annehmen.

Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht		Mündungs-Hauptdurchmesser	
(66)	(45)	13	34	41 (28)	29 (22)	(40)	Mm.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem Kohlenschurf bei Storje und gehört einem der tiefsten Horizonte der Protocän-Schichten an.

Stomatopsoidea. *Subgenus novum.*

Taf. II, Fig. 41 und 14, Taf. VI, Fig. 18 und Taf. V^a, Fig. 35.

Dass drei im Bau, in der Berippung, sowie in der Mundform merklich und in der Grösse stark verschiedene Formen, welche im Wesentlichen den Habitus der Hauptgattung nicht verleugnen und deren Hauptmerkmale noch erkennen lassen, durch ein gemeinsames Merkmal zu einander in Beziehung treten, dürfte die Aufstellung dieser Untergattung rechtfertigen.

Wir bringen daher hier die folgenden und alle etwa noch fernerhin neu aufgefundenen Stomatopsiden-Formen unter, bei welchen die Rippen des Schlussumganges nicht bis zur Mündung fortsetzen, sondern oberhalb oder an der Grenze der Lateral- und Basalzone der Gehäusewandfläche sich abschwächen und verlieren oder kantig absetzen.

Stomatopsoidea leptobasis nov. form. Taf. II, Fig. 41 und Taf. VI, Fig. 18.

Das grosse, spitzthurmförmig stufig gebaute Stomatopsidengehäuse unterscheidet sich vom Normaltypus durch die Form der Schlusswindung, welche verhältnissmässig niedrig und nach abwärts gegen ihre Basalfläche verbreitert erscheint. Die starken breiten Rippen setzen hier nicht über die grösste Breite des Schlussumganges abwärts zum Mundrand fort, so dass die Umgangsbasis der Mundseite glatt bleibt und fast stumpfkantig von der berippten Seitenwand abfällt. Ausser diesem, auch bei Fig. 14, noch schärfer hervortretenden Hauptcharakter zeigt diese Form noch folgende besondere Merkmale: Die Rippen (10) sind breit und rundrückig, von den concaven Zwischenfeldern sich mit breiterer Basis erhebend. Die Umgänge (10 bis 12) sind schwach übergreifend und durch stark wellige äussere Nahtlinien getrennt. Die Gehäuseschale ist mässig dick. Die Mündung ist sehr gross, quer oval, nach oben winklig zu einem schwach eingetieften Lappen verlängert, nach auswärts callös überschlagen, unten spindelseitig breitrandig verdickt, der Aussenrand schwach verdickt und überschlagen. Zwischen dem Spindellappen und dem oberen Mundlappen scheint der Rand nur als eine schwache, dünn callöse Verbindung bestanden zu haben, welche den unteren Theil der glatten Fläche bedeckte.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 70, Höhe der Schlusswindung 33, grösste Breite 35, Nahtbreite 19, Mündungsdurchmesser (32—17) Mm.

Vorkommen: In den unteren Stinkschiefer-Zwischenlagen des Protocän-Complexes ostwärts von Corgnale.

Stomatopsoidea acanthica nov. form. Taf. V^a, Fig. 35.

Die Jugendwindungen des einzigen, nur mit den letzten 4 Umgängen in Mündungs-Ansicht erhaltenen Gehäuses fehlen. Das Gehäuse dürfte mindestens 10 Umgänge gehabt haben, von denen alle bis auf die beiden letzten sich mit ziemlich gleichmässiger Zunahme nach Höhe und Breite stufig entwickelten. Die Zunahme der Breite und besonders der Höhe der Umgangswände ist merklich stärker. Das stufige Absetzen der letzten Umgänge wird durch das dornartige Vorspringen der Rippenköpfchen über die Nahtzone noch auffallender markirt. Es scheinen nur 8 Rippen auf den Umgang zu kommen, welche schon bei den jüngeren Windungen ziemlich kräftig über die breiteren glatten Zwischenfelder vorspringen. Die Umgänge greifen anscheinend weit aufwärts über die innere Nahtlinie, welche durch die wellige äussere Grenzlinie der Wandungen verdeckt wird.

Die Rippen des Schlussumganges verlieren sich schon ziemlich weit oberhalb des spindelseitigen Mundrandes nächst der Basalabwölbung, so dass die ganze untere Hälfte der Wandfläche glatt erscheint. Die innere Mundöffnung erscheint fast kreisrund und ist von einem spindelseitig mehrfach callös verdicktem (bei vollkommener Erhaltung wahrscheinlich weiter übergreifendem), unten gerundetem, oben lappig ausgezogenem Mundsaum umgeben, welcher überdies unten und seitwärts nach aussen etwas überschlagen gewesen zu sein scheint. Abgesehen von der Mundbildung, lassen sich bei dieser Form schon gewisse Beziehungen zu dem Habitus von *Melania amarula Lamk.* herausfinden.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses ? (44), des Schlussumganges 26, der Wand des vorletzten Umganges 8, grösste Breite 18 (16), Nahtbreite 14, Mündungsdurchmesser 17—12 (innerer Mündungsdurchmesser 8), Callusbreite 3—5, Höhe des Torso von 4 Umgängen 36 Mm.

Vorkommen: In Stinkschieferlagen des unteren Protocänkalkstein-Complexes ostwärts von Corgnale.

Schlussbemerkung zur Gattung *Stomatopsis:* In Dr. Paul Fischer's „Manuel de Conchyliologie et de Paläontologie Conchyliologique. Paris 1887, pag. 705, ist das Genus *Stomatopsis* mit ? den Melaniidae angeschlossen unter folgender Charakteristik „Coquille

Stomatopsoidea subcarinata *nov. form.* Taf. II, Fig. 14.

Das Jugendgewinde stimmt in Bezug auf stufigen Bau, Uebergreifen der Windungen und Berippung mit dem Bau echter Stomatopsidengehäuse (wie Fig. 12 und 13) überein. Der Schlussumgang ist in Bezug auf Ausbildung der Basalfläche und Mundform noch weiter verschieden, als bei der grossen *Stomatopsoidea leptobasis* auf Taf. VI a, Fig. 1. Die glatte Basalfläche ist hier scharfkantig gegen die berippte Seitenwand abgesetzt und die Mündung dürfte einen fast rhombischen, unten winklig ausgehenden Umriss gehabt haben. Auch kann der spindelseitige Mundrand nur einfach und schwach verdickt, aber nicht breit callös übergreifend gewesen sein.

Die Rippen, 10—12 auf dem Umgang, sind schmal, aber scharf vorspringend. Das vollständige Gehäuse dürfte 10 steilwandige Umgänge gehabt haben, von denen sieben nebst mangelhafter Mündung erhalten sind.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 28, Höhe des Schlussumganges 14 (der berippten Wandfläche 6), grösste Breite 13 (11), Nahtbreite 8, Mündungsdurchmesser ? (8·5—7) Mm.

Unterfamilie: *Philopotamidae.*

Subgenus: *Cosinia* Stache.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Vielleicht würde es sich auch bei Vergleichung eines reichen und wohlerhaltenen Materiales nicht als überflüssig herausstellen, dass die vorliegende Gruppe unter eigenem Namen, als ein Subgenus beschrieben und neben *Pyrgulifera Meek.* gestellt wird. Der Opportunitätsstandpunkt allein könnte nicht als ausreichender Grund dafür angenommen werden. Da die Mundform bei aller Variabilität in gewissen Grenzen doch immer ein wichtiges Merkmal ist, dieselbe jedoch unter den uns zu Gebote stehenden, in der Verzierung der Schale verschiedenen Exemplaren, nur in einem einzigen Falle in guter Erhaltung vorliegt, kann man nur mit Vorbehalt auf die Ausbildung der Mundform bei der ganzen Gruppe schliessen. Der Umstand jedoch, dass unsere Cosiniaformen mit paludomusartigem Habitus eine dünne bis zarte Schale als gemeinsames Merkmal haben, dagegen gerade die typischen fossilen Paludomusarten, sowie die davon getrennten Pyrguliferen, lebende sowie fossile, sich durch ein stark- bis dickwandiges Gehäuse auszeichnen, gibt einen immerhin beachtenswerthen Anhaltspunkt für die Absonderung einer Gruppe. Der nächste Verwandte unter den lebenden Paludomusformen ist *Philopotamis sulcata Reeve* auf Ceylon. Unter den fossilen Arten steht demgemäss auch *Paludomus armata Math. sp.* (Étage de Rognac) ziemlich nahe. Der Absonderung der Sulcataformen ist schon durch den Gattungsnamen *Philopotamis Layard* Rechnung getragen. Einzelne Formen der Cosinaschichten erinnern an *Paludina striatula Bens.* aus China, andere an die gekielten und fein spiralgestreiften Paludinen Javas und der Philippinen.

Als *Cosinia* wird demnach hier eine Gruppe von Paludomusformen ausgeschieden, welche folgende Merkmale gemeinsam hat: 1. Eine derartige Dünnschaligkeit der Gehäusewandungen, dass die äusseren Verschiedenheiten der Schalensculptur sich auf der inneren Schalenfläche scharf markiren, so dass sie auf Steinkernen als Abdruck erhalten bleiben. 2. Einen stufenförmig abgesetzten Bau des Gehäuses, verbunden mit einer zwei verschieden geneigte Zonen der Umgangswände markirenden Kielkante. 3. Eine eher langgestreckt als breitovale, oben fast rechtwinklig zulaufende Mundform mit spindelseitig stumpfwinklig umgebogenem, schwachlappigem Rand. Diesem letzten Merkmal soll nur der Werth einer wahrscheinlichen Regel für die Gruppe zugesprochen werden. Für Formen mit abweichender Mündung, welche die beiden Hauptmerkmale an sich tragen, würde immerhin derselbe Gruppenname beibehalten werden müssen. Ueberdies bildet der Gesammthabitus und die geringere Grösse der Gehäuse ein Merkmal, welches die Abtrennung der hier beschriebenen Protocän-Formen als eine *Philopotamis* nahe stehende Untergattung von dem alten Genus *Paludomus Swainson* im engeren Sinne gleichfalls als gerechtfertigt erscheinen lässt.

Paludomus (Philopotamis) sulcata Reeve von Ceylon zeigt im Verhältniss zu anderen Paludomusformen eine minder dicke Schale, ist durch die Gleichförmigkeit der die Oberfläche verzierenden Spiralleisten (Kiele, Sandberger) ausgezeichnet und besitzt eine nach oben spitzwinklig abschliessende Mundform. Nach Sandberger liegt im Gegensatz dazu ein Hauptmerkmal von *Paludomus armata Math.* in der oben rechtwinkligen Mündung. Ueberdies zeichnet sich diese Art durch Ungleichartigkeit der

---

épaisse, ovale allongée; spire aiguë; tours étagés, portant des côtes longitudinales, pliciformes, saillantes, prolongées sur la ligne suturale; ouverture arrondie ou ovale, un peu anguleuse; labre épais." — Es ist nicht zu entnehmen, ob sich das Fragezeichen auf die Zustellung zu den Melaniidae beziehen oder einen Zweifel anderer Art ausdrücken soll. Bezüglich des Vorkommens der Gattung ist irrthümlich Dalmatien genannt, während in Sandberger l. c. pag. 126 und 127 nur Cosina und in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198 von mir selbst ausser der Umgebung von Cosina in Istrien nur das krainisch-nordistrische Verbreitungsgebiet als Fundgegend bezeichnet wurde. Aus Südistrien und Dalmatien liegen bisher *Stomatopsiden*-Formen überhaupt nicht vor.

leistenförmigen Spirallinien (Längskiele, Sandberger) aus und die bei einer extremen Form mit Stacheln bewehrte Kielleiste der Wandungskante ist bei der von Sandberger abgebildeten häufigsten Varietät wohl etwas stärker und schärfer als die übrigen Parallelleisten, aber ganz unbewehrt. Das Gehäuse scheint überdies noch merklich dickwandiger zu sein, als bei *Pal. sulcata.*

Die als *„Cosinia“* vereinten Formen zeigen alle die der Oberflächenverzierung entsprechende Sculptur, zumeist selbst die feinsten Linien auch auf den Steinkernen ausgedrückt. Die grössten bekannt gewordenen Formen der Gruppe erreichen nicht mehr als drei Viertel der Höhe des von Sandberger abgebildeten Exemplares. Bezüglich der Verzierung kommen solche Variationen vor, welche *Philopotamis sulcata* nahe stehen, sowie solche, welche den Habitus von *Pal. armata* nachahmen, endlich solche, welche von beiden Arten der Sculptur durch das Hinzutreten von einer Art querer Faltung oder Berippung abweichen. Die Mundform dürfte ohne Ausnahme der nach oben rechtwinklig angelegten Ausbildung der Armatusgruppe näher stehen, als der spitzwinkligen Mündung des *Phil. sulcata*, jedoch am unteren Ende nicht die Anlage zu einem verdickten Rand mit Ausguss gehabt zu haben, wie *Pyrgulifera Meek.*

Die Cosiniaformen der Stomatopsisfacies erreichen im Maximum eine Höhe von etwa 18 Mm.; die kleinsten Formen halten auf nur 4 bis 5 Mm. Höhe. Die bei der Unterscheidung der einzelnen Formen und der Beschreibung ihrer besonderen Merkmale berücksichtigten Eigenschaften und angewandten Ausdrücke und Bezeichnungen sind folgende:

Die Grössenverhältnisse werden entsprechend, wie bei den vorbeschriebenen Melaniiden, bezeichnet.

Die Höhe des ganzen Schlussumganges und die sichtbare Wandungshöhe des letzten und vorletzten Umganges wird als das wichtigste Verhältniss betrachtet. Das Verhältniss der Breite ist wegen der Art der Erhaltung weniger scharf zu geben; jedoch wird die Gehäusebreite nach der Kantenlinie des Schlussumganges und der Nahtgrenze desselben gemessen, wodurch die Breite der Stufung ersichtlich wird. Die Wandungshöhe der beiden gemessenen Umgänge wird in je zwei Zahlen angegeben, um das Verhältniss der durch die Kante getrennten oberen Dachzone und der unteren Hauptzone der Wandung zu markiren. Kiellinie oder Kielleiste wird nur als Bezeichnung für die Form dieser Wölbungskante gebraucht. Für den Sandberger'schen Ausdruck „Längskiele“ wende ich die Bezeichnung Spirallinien, Spiralleisten, Leistlinien oder Längs-Streifen, Linien und Leistchen an, da dieselben der Länge der ganzen Spirale folgen. Die Ausdrücke Falten, Faltrippen, Rippen, Hohlrippen gebrauche ich nur für die diese Richtung senkrecht oder schief durchquerenden Sculpturformen. Die Beschaffenheit der Gehäusekante, die grössere oder geringere Neigung und die Breite, sowie die Form der Abdachungszone, die Wölbung der Schlusswindung, der Abfall der Seitenwände der vorletzten Umgänge u. s. w. bilden eine Reihe von Merkmalen, welche für die genauere Charakteristik der einzelnen Glieder der Gruppe verwendbar sind. Die Mündungsform lässt sich nur auf Basis einer einzigen wohlerhaltenen Mundseite beurtheilen.

In erster Linie kommt für die Unterscheidung von Haupt- und Nebenformen der Gattung die Verzierung der Schale durch dem Spirallauf der Kielkante parallel verlaufende Leistlinien in Betracht. Die Schärfe oder Plattheit, Feinheit oder Breite, Gleichförmigkeit oder Ungleichheit, sowie der Wechsel verschiedener Sorten solcher Leistlinien gibt zahlreiche Anhaltspunkte für die Scheidung.

Uebergänge würden sich dabei unter grossem Material wohl finden und eine Vereinigung der meisten Variationen unter einem Hauptnamen thunlich erscheinen lassen, wie Sandberger dies für die Gruppe des *Paludomus armata* gelten lässt.

Bei der Beschränktheit des zu Gebote stehenden Materiales ist die hier eingehaltene Methode, alles Unterscheidbare vorläufig zu fixiren und in Gruppen (Formenkreise) zu bringen, der einzig mögliche Ersatz für die Aufstellung typischer Arten.

Neben der dominirenden, der Spirale folgenden Linearverzierung, tritt bei einzelnen kleinen Formen auch Verticalverzierung durch schwache Rippchen, verbunden mit zarter Knotung an den Kreuzungsstellen mit der Kielkante auf. Immerhin ist durch diese Formen eine verwandtschaftliche Beziehung zu der bengalischen Paludomusgruppe und zu den Hauptformen der gerippten, von Dr. v. Tausch zu *Pyrgulifera Meek.* 1872 gestellten, fossilen Paludomusformen von Ajka gegeben, für welche 1877 durch Munier-Chalmas der neue Gattungsname *„Hantkenia“* gewählt wurde. Dieser Name hat zu entfallen, — obgleich er noch 1887 in P. Fischer's Manuel de Conchyliologie, pag. 704, aufgenommen erscheint, — wie schon v. Tausch 1886 in seiner Arbeit über die Fauna von Ajka (Abhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst., Bd. XII, Nr. 1) nachgewiesen hat.

Nach allen diesen Gesichtspunkten lassen sich die Philopotamisformen des Stomatopsishorizontes als besondere Untergattung zusammenfassen und innerhalb derselben in vier Gruppen bringen. Ob diese Gruppen als Formenkreise oder als mehr minder gute Species und die einzelnen Formen als solche oder als Variationen der Art bezeichnet werden, ist für die Kenntniss der Sache durchaus gleichgiltig, sobald die beobachteten Unterschiede fixirt und das Uebereinstimmende in der Gruppirung zum Ausdruck gebracht wird.

Bei jeder der vier verschiedenen Gruppen stellen wir eine besonders typische Hauptform an die Spitze und unterscheiden näherstehende Variationen und prägnantere Nebenformen, wie bei den Stomatopsiden.

1. Formenkreis der *Cosinia Cosinensis St. sp. (Paludomus Cosinensis*, Stache i. Sandb. l. c., Taf. XIX, Fig. 6. — Dachzone der Wandungen schwach convex. Gewölbekante stumpf, nur durch eine wenig oder gar nicht aus der parallelen Linearsculptur des Gehäuses herausstechende Leistlinie gebildet. Gleichartige oder mässig ungleichartige Linearsculptur.

2. Formenkreis der *Cosinia acutecarinata St.* — Dachzone flach bis schwach convex. Gewölbekante scharf, durch eine deutlich aus der allgemeinen Linearsculptur hervorstehende Kielleiste und eine dieselbe begleitende obere Kielfurche markirt. Sculptur des Gehäuses sehr ungleichartig in Zahl, Stärke und Art des Wechsels der parallelen Leistlinien.

3. Formenkreis der *Cosinia bicincta St.* — Dachzone flach, wenig geneigt. Die scharf kielartig vorstehende Gewölbkante ist nur durch eine einzige, mässig weit davon entfernte Leistlinie von den nicht liniirten glatten Seitenwandungen getrennt.

4. Formenkreis der *Cosinia ornata St.* — Dachzone schwach convex. Gewölbekante verschiedenartig, aber deutlich markirt. Die ungleichartig ausgebildete Linearsculptur, wird zum mindesten auf den Jugendwindungen durch stumpfere oder schärfere Rippchen oder rippenartige Anschwellungen gekreuzt, welche über beide Gehäusezonen verlaufen.

Stumpfkantige Cosiniaformen mit Linearsculptur.

1. Formenkreis der *Cosinia Cosinensis*. Taf. I, Fig. 18, 19, 20 und Fig. 12, Taf. II, Fig. 47.

Hauptform: *Cosinia Cosinensis*, Stache. Taf. I, Fig. 18.

1870—1875. *Paludomus Cosinensis* Stache in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorwelt, pag. 129, Taf. XIX, Fig. 6.
1874. *Paludomus Cosinensis* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia Cosinensis* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die stumpfwinklige Trennungskante der Dachzone und Seitenzone der Umgangswände wird von einer zweitheiligen Kielleiste begleitet, welche wenig hervortritt und den Uebergang bildet zwischen der feinen Linirung der Dachzone und den kräftigeren Leistlinien der Seitenwände. Im vorletzten Umgang zeigt die Dachzone etwa 5, im Schlussumgang 7 feine Linien. Die Seitenwand des Schlussumganges hat 10 oder mehr flache Primärleisten; von diesen sind die mittleren breiter als insbesondere die beiden oberen, zwischen welchen noch ein bis zwei feinste Secundärlinien zu erscheinen pflegen, so dass ein feines, gestreiftes Zwischenband zwischen der kräftiger sculpturirten Wölbungsfläche und der zweitheiligen Kantleiste gebildet wird. Minder scharf schon tritt ein ähnliches Zwischenband auf dem vorletzten Umgang, welcher 4 Hauptleisten zeigt, hervor.

Soweit aus gerade diesbezüglich mangelhaft erhaltenen Umrissen von Steinkernexemplaren ein Schluss gezogen werden kann, war die Mündung eher etwas quer als steilgestellt; oben mit fast rechtwinklig anschliessenden, spindelwärts eingebugtem Mundrande versehen. Nach abwärts war die Mündung jedenfalls eher etwas verschmälert als breit zugerundet. Der innere Mundrand war wahrscheinlich schwach callös verdickt und verdeckte vielleicht mehr oder weniger einen schwachkantig begrenzten Nabelritz.

Grössenverhältnisse: Das abgebildete Exemplar ist das grösste unter wenigen, kaum vollständiger erhaltenen Formen. Es ist ein Steinkern von etwas mehr als zwei Umgängen mit stellenweise noch anhaftender Schale, 13 Mm. hoch, 10 Mm. breit, welcher auf 5 bis 6 Umgänge zu ergänzen ist.

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten und letzten Wand	Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser
(15)	(10)	$(1 + 1{\cdot}5) = 2{\cdot}5$ $(1{\cdot}5 + 6{\cdot}5) = 8$	10	6·5	8 : (5) Mm.

Nebenformen: *Cosinia rectelineata* Stache, Taf. I, Fig. 19.

1874. *Paludomus rectelineatus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia rectelineata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die Dachzone der Umgangswände ist breiter, flacher und minder geneigt, als bei der vorbeschriebenen Form und hat entsprechend eine grössere Zahl von Linien; überdies ist die stumpfe Kante durch eine einfache stärkere Leistlinie (Kielleiste) markirt und die ganze Linearsculptur gleichförmiger. Die 10 feinen vollkommen gleichen Leistlinien der Dachzone des Schlussumganges sind zarter als die Kielleiste der Kante und die 12—14 Linearleistchen der zugehörigen, schwach gewölbten Seitenfläche. Die Mittelleistchen erscheinen nur wenig stärker, als die der Kante oder der Basis näherliegenden.

Grössenverhältnisse: Das etwas durch Druck verschobene, in 5—6 Umgängen erhaltene Steinkernexemplar ist 11 Mm. hoch und 7 Mm. breit und zeigt nur wenig Spuren von anhaftender Schale.

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten	und letzten Wand	Grösste Breite der Wölbung	und Naht	Mündungsdurchmesser
11	7	2	5	7	4	5 : (4) Mm.

Cosinia subsimilis Stache, Taf. I, Fig. 20.

1874. *Cosinia similis* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das minder scharfstufige Vorspringen der Umgänge und die niedrigere, nach unten abgestumpfte Form des Schlussumganges geben dem kleinen Gehäuse einen etwas abweichenden Habitus. Ueberdies ist auch der Umriss der Mündung oben spitzwinkliger und unten mehr abgerundet. Dazu kommt eine etwas andere Anordnung der Schalenliniirung. Die Dachzone der vorletzten und letzten Windung zeigt 5 bis 6 ungleich feine Linien. Auf der vorletzten Seitenwand folgen unter drei sehr feinen oberen, zwei breitere untere Leistlinien, während auf der Schlusswindung auf die drei feinen oberen, drei durch zarte Secundärlinien getrennte breite Leistchen erscheinen. Der stumpfen Grenzkante der beiden Wandzonen entspricht eine flache breitere Kielleiste. Von der Grenze der Basalwölbung der Seitenwand des Schlussumganges abwärts folgen bis zum Ende der Basalfläche noch zwei breitere Leistchen ohne Zwischenlinien, 6 mittelfeine mit zarten Zwischenlinien und endlich noch zwei feine und eine stärkere Leistlinie.

Grössenverhältnisse: Das kleine Exemplar, welches an *Paludina striatella Bens.* etwas mehr als die übrigen Formen der Gruppe erinnert, hat folgende Dimensionen:

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten und letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser	
9	6	2	4·5	6	4	?	Mm.

Cosinia Taramelliana Stache, Taf. I, Fig. 12 und Taf. II, Fig. 47.

1874. *Paludomus Taramellianus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia Taramelliana* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Der schlankere, gespitzt-kegelförmige Habitus der Gestalt, durch welchen diese Form sich vor den anderen auszeichnet, wird durch die im Verhältniss zur Höhe geringere Breite, durch die starke Stufung und die bedeutendere Wandhöhe der Jugendwindungen bedingt. Die Seitenwände zeigen kaum Neigung zu schwacher Wölbung. In Linearsculptur und Kantung ist die Abweichung von *C. Cosinensis* eine nur geringe. Die Grenzkante der beiden Wandzonen ist durch eine breitere, durch feine Furchung zwei- bis dreitheilige Kielleiste gebildet. Die Dachzone der letzten Umgänge ist durch 6—8 feinscharfe, ziemlich gleiche Leistlinien geziert. Auf der Seitenwand des vorletzten Umganges bemerkt man 9 erhabene Linien von ungleicher Stärke; zwei rundrückige starke Leistchen schliessen zwei feinere ungleiche Linien ein und bilden eine Mittelzone, welche nach oben durch drei gleichfeine Leistlinien von dem Kantenbande getrennt wird, während nach abwärts noch zwei mittelstarke Leistchen folgen. Dieselbe Anordnung ist auf dem Schlussumgang bemerkbar, nur sind die den beiden unteren entsprechenden Leistchen stärker und stechen weder von den nächstliegenden oberen, noch von den nach abwärts folgenden 3—4 Primärleistchen der Basalregion auffällig ab. Wegen des analogen schlanken Baues wurde das nur rückseitig im Gestein erhaltene, etwas flach gedrückte Exemplar, Taf. II, Fig. 47, hier angeschlossen, obwohl eine vollständige Uebereinstimmung der Schalensculptur nicht ganz sicher ist. Dasselbe stammt nicht aus der Gegend von Cosina, sondern von einem Fundpunkt bei Divacca.

Grössenverhältnisse: Die drei erhaltenen Umgänge des mit wenig Schale behafteten Steinkernexemplars (Fig. 12) haben 13·5 Mm. Höhe bei 9·5 Mm. grösster Breite. Das Exemplar Taf. II, Fig. 47 (7—8 Umgänge) zeigt auf 15·5 Mm. Höhe 8 Mm. Breite. Die Dimensionen des ergänzten Hauptstückes dürften, wie folgt, anzunehmen sein.

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten und letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht	
18	11	(1·5+2·5)=4	(2+6)=8	9·5	6·5 Mm.

Kielkantige Cosiniaformen mit Linearsculptur.

2. Formenkreis der *Cosinia acutecarinata*, Taf. I, Fig. 16, 17, 11, 14, 15 und 21.

Hauptform und Varietäten:

Cosinia acutecarinata Stache, Taf. I, Fig. 16 u. 17 *var.*, Fig. 11 u. 14.

1874. *Paludomus asperulus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia acutecarinata (-alternans, asperula)* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das selbst bei kleinen Individuen schon auffallend starke Vorstehen der die Grenzkante der beiden Wandzonen markirenden Kielleiste und ihre Absonderung von der Dachzone durch eine vertiefte Furche, sowie die scharfe Ausprägung aller Zierleisten, sowohl der primären als der secundären, kommt bei der Hauptform natürlich am besten zur Geltung, obwohl die nächststehenden Varietäten *var. alternans*, Fig. 11, und *var. asperula*, Fig. 14, sowie die entfernteren Nebenformen, Fig. 15 und 21, in dieser Beziehung wenig nachstehen. Die Anordnung der Leistlinien ist bei der vorangestellten Hauptform minder einfach, als bei den Varianten.

1. Fig. 16 und 17 (Hauptform). Die verhältnissmässig breite Dachzone der Schlusswindung zeigt zwischen zwei entlang der Naht und drei längs der Kantenfurche verlaufenden, scharfen feinen Leistlinien vier mittelstarke Leistchen, welche durch merkliche Abstände und feine Secundärlinien getrennt sind. Die Sculpturzone der Seitenwand besteht aus 5 auffallend starken und vorspringenden, 8 mittelkräftigen und etwa 4 bis 5 feinen Leistlinien. Diese sind so angeordnet, dass je eine mittelstarke und eine feine zwischen dem Kantenkiele und der ersten, sowie zwischen der dritten und vierten gröberen Wandleiste eingeschoben erscheint, während zwischen der zweiten und dritten, sowie zwischen der vierten und fünften der Hauptleisten nur je ein mittelkräftiges Linearleistchen verläuft. In der Fortsetzung dieses Wechsels nach abwärts zeigt die basale Wandungsfläche noch eine Folge von drei mittleren und drei feineren Leistlinien.

2. Fig. 11, *var. alternans.* Das etwas grössere und schlanker gebaute Gehäuse zeigt auf den flachen Steilwänden der ersten Umgänge Anlage zu verticaler Runzlung und deutet somit eventuell auf das Vorhandensein von Verbindungsgliedern mit dem Formenkreis der *Cos. ornata.* Im Uebrigen entspricht Bau und Sculptur dem Haupttypus, jedoch mit dem Unterschiede, dass der Wechsel von Haupt- und Zwischenleisten regelmässiger ist. Auf der vorletzten Windung wird hier die scharfe Kielleiste der Wandungskante von den drei Hauptleistchen der Steilwand durch je zwei und jede dieser durch eine feine Secundärlinie getrennt, während die 10 Zierlinien der schwach concaven Dachzone ziemlich gleichartig bleiben. Im Schlussumgang dagegen ist ein Wechsel von kräftigeren und zarteren Leistlinien auch auf der Dachzone kenntlich. Die schwach gewölbte Seiten- und Basalfläche zeigt etwa 8 stärkere Primärleistchen; von diesen ist die oberste auffallender durch drei feine Linien vom Kantenkiel getrennt, bei allen übrigen ist nur je eine feine Secundärlinie zwischeneingeschoben.

3. Fig. 14, *var. asperula.* St. Die Schalenoberfläche sticht von derjenigen der anderen beiden Formen durch eine rauhe bis zartgekrönte Beschaffenheit ab. Diese entsteht dadurch, dass einerseits alle Leistlinien mit Ausnahme der Kielleiste der Wandkante kaum so stark sind, als die mittelkräftigen Leistlinien der Hauptform, aber um so dichter stehen und dass andererseits diese Linearstructur durch mässig dichte feine Anwachsstreifung gekreuzt wird. Die Leistlinien sind zugleich scharfschneidiger als bei der Hauptform, und im Wechsel von verschiedengradig zarten und stärkeren Zierleistchen lässt sich eine bestimmte Regel nicht finden. Auf der vorletzten Seitenwand kann man 10 bis 12 Linearleistchen zählen, welche nach abwärts etwas stärker werden und zugleich etwas weitere Abstände zeigen.

Grössenverhältnisse: Die Fig. 17 und 16 sind einseitig aus dem Gestein vorstehende Schalenexemplare, von welchen das kleinere von 5 Umgängen mit erhaltener Spitze, aber defecter Basis 9 Mm. hoch und 6 Mm. breit ist, während der grössere, nur die 3 letzten Umgänge zeigende flachgedrückte Schalenrest bei 11 Mm. Höhe, — eine Breite von 10 Mm. erreicht. Das Exemplar, Fig. 11, *var. alternans* ragt mit der Rückseite in 5—6 Umgängen aus dem Gestein und ist 18 Mm. hoch, 12 Mm. breit. Fig. 14, *var. asperula,* endlich, die Rückseite eines Schalenrestes von 3 Umgängen, welche auf 6—7 schliessen lassen, ist 9·5 Mm. hoch, 8 Mm. breit. Die Dimensionen der vollständig ergänzten Individuen lassen sich wie folgt annehmen:

	Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten	und letzten Wand	Grösste Breite der Wölbung	und Naht	Mündungsdurchmesser	
(Fig. 17)	10·5	8·0	(0·8 + 1·2) = 2·0	(1·5 + 4·5) = 6·0	7	5·0	?	Mm.
(Fig. 16)	(13)	9·0	(1·1 + 1·5) = 2·5	(2·0 + 5·2) = 7·2	9	6·5	?	„
(Fig. 14)	12·0	8·8	(1·0 + 1·5) = 2·5	(1·6 + 5·0) = 6·6	8	4·8	?	„
(Fig. 11)	18·0	12·5	(1·4 + 2·0) = 3·4	(2·2 + 7·0) = 9·2	12	7·5	?	„

Nebenformen:

Cosinia interlineata Stache, Taf. I, Fig. 15.

1880. *Cosinia interlineata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das unterscheidende Hauptmerkmal liegt in dem vom Haupttypus merklich abweichenden Gehäusebau, sowie in der feineren Linearstreifung der Schale. Die relativ bedeutendere Höhe des vorletzten Umganges, sowie der stumpfer kegelförmige Aufbau des Jugendgewindes und der steilere Abfall der convexen Dachzone des vorletzten und letzten Umganges fallen in's Auge. Bezüglich der Oberflächenverzierung der Schale ist Folgendes zu bemerken: Die hohen Dachzonen zeigen äusserst feine, dichte Linearstreifung, — unter der kräftig vorspringenden Kielleiste der Wandungskante folgen, sowohl im vorletzten als letzten Umgang, etwa 10 sehr feine Linien, ehe eine etwas stärkere scharfe Leistlinie hervortritt. Unter dieser letzteren sind auf der vorletzten Wand noch zwei, auf der letzten Wand vier deutlicher markirte Leistlinien vorhanden, welche von einander durch breitere mit 3—4 Linien feinst gestreifte Zwischenbänder getrennt erscheinen. Weitständige Wachsthumsstreifen kreuzen die zarte Linearsculptur beider Wandzonen.

Grössenverhältnisse: Das mit der Rückseite vollständig freigelegte Schalenexemplar zeigt folgende Dimensionen:

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten	und letzten Wand	Grösste Breite der Wölbung	und Naht	Mündungsdurchmesser	
17	11·5	(1·2 + 3) = 4·2	(2·5 + 5·5) = 8	11	8	?	Mm.

Cosinia goniostoma Stache, Taf. I, Fig. 21.

1880. *Cosinia goniostoma* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das Unterscheidungsmerkmal liegt, abgesehen von der mit der Mundform correspondirend nach abwärts gespitzter auslaufenden Form des Schlussumganges, in dem schärferen Hervortreten von zwei aufeinanderfolgenden Wandleisten und in deren Trennung von der Kielleiste der Wandungskante durch eine breitere, concave, nur durch zwei Linien zartgestreifte Zone. Etwas schmäler ist das zwischen den beiden oberen Wandleisten selbst eingetiefte, einfach liniirte Band. Die weitere Abwölbung der Seitenwand und der verschmälerte Anschluss gegen den inneren Mundrand zu zeigt bis zur schwach angedeuteten Nabelspur noch 4—5 mittelstarke und weiter abwärts eine Reihe schwächerer Leistlinien. Die Jugendwindungen sind niedrig steilwandig mit flachen, mässig stark geneigten Dachzonen versehen. Dieselben zeigen neben sparsamen Leistlinien eine Kreuzung derselben durch weitständige, schwache Wachsthumsschwielchen.

Die Mundform ist länglich, nach abwärts verschmälert, spitzgerundet, oben fast rechtwinklig ansetzend; der innere schwach callös verdickte Rand ist in der Nabelgegend stumpfwinklig eingebugt, übergreifend; der Aussenrand scheint einfach, jedoch gegen den oberen Mundwinkel zu schwach verdickt zu sein.

Grössenverhältnisse: Das kleine, in der Mundansicht fast vollständig aus dem Gestein hervortretende Schalenexemplar von 5 bis 6 Umgängen ist von Wichtigkeit wegen der ziemlich gut erhaltenen Mündung, welche einen Schluss auf die Mündungsform der Gruppe zulässt, wenngleich die Mundbildung, wie dies bei der Gattung *Stomatopsis* ersichtlich ist, auch innerhalb desselben Formenkreises ziemlich variabel sein kann. Jedenfalls muss, z. B. *Cos. interlineata* eine unten breiter abgerundete Mundform gehabt haben; jedoch dürften bedeutendere anderweitige Abweichungen nicht vorkommen.

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten und letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser	
12	8·5	2	6·5	7	4·5	?	Mm.

Kielkantige Cosiniaformen ohne ausgesprochene Linearsculptur.

3. Formenkreis der *Cosinia bicincta* Stache, Taf. I, Fig. 25, Taf. V*a*, Fig. 37.

1870—75. *Paludomus bicinctus* Stache, in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorw., pag. 128, Taf. XIX, Fig. 5.
1874. *Paludomus bicinctus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia bicincta* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das im Namen zum Ausdruck gebrachte Merkmal kennzeichnet die vorläufig einzige Art der nicht liniirten, sondern im Wesentlichen glattwandigen Nebengruppe der *Cos. acutecarinata*, welche durch Uebergangsformen mit dieser Hauptgruppe bisher als Ausgangs- oder Endglied nicht verbunden werden konnte, obwohl in *Cos. goniostoma* vielleicht schon eine Andeutung dazu zu finden wäre.

Das durch eine einzige, mässig abstehende, dem Kantenkiele parallel verlaufende kräftige Leistlinie gebildete, schwach eingetiefte Kantenband verleiht dem Gehäuse im Verein mit der flachen, schwach geneigten Dachzone und der im Uebrigen fast glatten Schalenoberfläche einen besonderen Habitus. Nur eine deutliche, regelmässige Anwachsstreifung ist auch auf der Steinkernfläche noch erkennbar. Die schwach gewölbte Form der Seitenwände und eine stärkere Nabelspur deuten weitere kleine Abweichungen von den steilwandigen Formen mit Linearsculptur an.

Grössenverhältnisse: Das grösste Exemplar der nur als Steinkerne mit wenig anhaftender Schale erhaltenen Reste dieser Art zeigt folgende Dimensionen:

Höhe des Gehäuses	Höhe des Schlussumganges	Höhe der vorletzten und letzten Wand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser	
17	13	3·5	4·5	12	8	10 : (6)	Mm.

Kielkantige Cosiniaformen mit Linearsculptur und Verticalrippung.

4. Formenkreis der *Cosinia ornata.*

Cosinia polygonata Stache, Taf. I, 13 a, b.

1874. *Paludomus polygonatus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia polygonata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Diese leider nur durch zwei Umgänge mit wenig Schale erhaltene Form schliesst sich in den meisten Merkmalen ziemlich eng an *Cosinia cosinensis* an, unterscheidet sich jedoch durch die deutliche Anlage zur polygonalen Ausbildung der Schlusswindung, welche besonders in der gebrochenen Form der Kielkante und durch die an den Umbruchstellen ersichtliche Verdickung der Ansatzstellen zu weitgestellten rippenartigen Erhöhungen der Seitenwand zum Ausdruck kommt. Auf der Nahtzone sind Spuren von Berippung nicht vorhanden. Wir vermuthen in dieser Form den wahrscheinlichen Repräsentanten einer Zwischengruppe der durch deutliche Verticalrippen charakterisirten Gruppe.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 10, Zunahme der Höhe der Umgangswände 2·5 : 7, Breite der Schlusswindung 8, Breite der Nahtzone in der Nähe des Mundrandes 2·5 Mm.

Cosinia ornata Stache, Taf. I, Fig. 22.

1880. *Cosinia ornata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Der kleine Rest entspricht einem Exemplar von 5 bis 6 Umgängen, welches sich dadurch auszeichnet, dass die mässig weitständigen, scharfen Verticalrippchen bereits deutlich an den Nähten ansetzen und sowohl auf der Dachzone, als über die gekielte Kante hinweg in der oberen Hälfte der schwach gewölbten Seitenwand aus den liniirten Flächen vorspringen. Nach abwärts werden dieselben schwächer und verlieren sich in der unteren Hälfte des Schlussumganges gänzlich.

Auf dem Kantenkiel bilden sich dornartige Köpfchen und auch die nächstliegende Leistlinie der starkgeneigten Dachzone ist an den Kreuzungsstellen fein geknotet. Auf der Seitenwand der Schlusswindung folgen auf 3 bis 4 zartere, 3 stärkere und weiter abwärts noch einige schwächere Leistlinien.

Grössenverhältnisse: Höhe 4·5, Breite 3 Mm.

Cosinia subornata Stache, Taf. I, Fig. 23.

1880. *Cosinia subornata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Von der vorbeschriebenen Form unterscheidet sich diese kleine Nebenform (resp. Varietät) vorzugsweise durch den höheren, schärfer gestuften Aufbau des Jugendgewindes, den steileren Abfall der Seitenwände und die breitere, minder scharfe Form der entsprechend enger stehenden Rippen. Es fehlt demnach auf dem Schlussumgang die schärfere Markirung der Kielkante und der nächsten Leiste durch Knötchen oder Dornen. Die Dachzonen und Seitenflächen der Wandungen sind mit zahlreicheren, verschieden feinen Leistlinien verziert, insbesondere zeigt die Basalfläche der Schlusswindung einen ziemlich regelmässigen Wechsel von feinsten und stärkeren Linien.

Grössenverhältnisse: Höhe 5·5, Breite 3, vorletzte und letzte Wandhöhe 1·4 : 2·5 Mm.

Cosinia pygmaea Stache, Taf. I, Fig. 24.

1874. *Paludomus pygmaeus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 1, pag. 20.
1880. *Cosinia pygmaea* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das zierliche kleine Gehäuse weicht von den vorbeschriebenen durch die gewölbte Form der Umgänge, insbesondere des Schlussumganges ab, sowie durch das Fehlen der Rippen auf der kräftiger beleisteten Schlusswandung. Die Kantenleiste und die nächstfolgende Leistlinie der Dachzone treten auf der Schlusswindung deutlich hervor; im übrigen erscheint die Dachzone ohne Liniirung, dagegen ist die Liniirung der gewölbten Seitenwandung kräftig und scheinen die Leistlinien zu je zwei, immer durch etwas weitere Furchen getrennt zu sein. Auf der vorletzten Windung erscheint die Kantenleiste durch mässig weitständige, kleine Wulstrippchen schwach geknotet.

Grössenverhältnisse: Höhe 4·5, Breite 3, vorletzte und letzte Wandhöhe 0·8 : 2·5 Mm.

Im Vergleich zu den beiden, die erste Fauna der protocänen Flussästuarien vorzugsweise charakterisirenden Untergruppen der grossen Familie der *Melaniidae*, welche wir an die Spitze unserer paläontologischen Beschreibung gestellt haben, den *Stomatopsidae* und *Philopotamidae*, tritt das gesammte übrige Material zurück, sowohl in Bezug auf Häufigkeit des Vorkommens, als auf geeigneten Erhaltungszustand.

Zumeist haben wir es daher im Folgenden mit vereinzelten und zum Theil unvollständigen Schalenresten zu thun, deren richtige Zustellung zum Theil nicht als gesichert betrachtet werden kann.

Wir haben also als ersten Hauptrepräsentanten der ganzen Fauna der älteren Stufe eine Gruppe vor uns, welche in Bezug auf Habitus und Berippung an die kleine Wälderthon-Gattung *Ptychostylus* zum Theil an die untereocäne *Melania curvicosta Desh.*, an die *Plotia (Melania) bellicosa Hinds.*, an Varietäten von *Melania amarula Lamk.* und *M. Cureyana Lea.*, oder endlich auch an *Canthidomus (Melanopsis) costata Ferussac* beiläufig erinnert, aber durch Grösse, Aufbau des Gehäuses und Mundform sich von diesen Melaniidengattungen bedeutend entfernt und als zweiten Hauptrepräsentanten eine Gruppe, welche eine Stellung zwischen den *Pyrguliferidae* und den spiralstreifigen und gekielten dünnschaligen *Paludinidae* Chinas, Javas und der Philippinen einnimmt. Die mit *Philopotamis sulcatus Reeve, Philopotamis regalis Layard.* [1]) von Ceylon bestehenden, sowie die mit *Paludomus armatus Matheron sp.* [2]) vorhandenen, entfernteren Verwandtschaftsbeziehungen treten fast zurück gegen den analogen Habitus, welchen einige jener Paludinen, wie *Pal. formulosa* und *Pal. annularis var. Frauenfeld* (Sammlung des kaiserl. naturhist. Hofmuseums in Wien) abgesehen von der Mundform zeigen.

In der dem Schluss des paläontologischen Theiles der ganzen Arbeit vorbehaltenen systematischen Uebersicht der Gesammt-Fauna wird vielleicht der Versuch gemacht werden können, das gesammte neuerdings besonders durch L. v. Tausch [3]) und E. Holzapfel [4]) bereicherte, für die Trennung von *Pyrgulifera*

---

[1]) A. Brot, D. M. Notice sur les Mélanies de Lamarck etc. Génève 1872, Taf. III, Fig. 15, pag. 54.

[2]) F. Sandberger, l. c. Taf. V, Fig. 13.

[3]) L. v. Tausch, Ueber die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony etc. 1886.

[4]) Die Mollusken der Aachener Kreide. I. Abth., Taf. XV und XXI. Paläontographica. Stuttgart 1888, Band XXXIV.

und *Paludomus* gelieferte Material im Verein mit den diesen Gattungen bisher zugestellten, lebenden und fossilen Formen zu einer Neugliederung zu verwerthen. Unter diesen Umständen ist die Möglichkeit einer Mittelstellung unserer ganzen Gruppe zwischen den *Melaniidae* und den *Paludinidae* in Betracht zu nehmen.

Pyrgulifera Meek et Hayden.

Der einzige unvollkommene Rest, welchen wir mit einiger Berechtigung zu dieser Gattung rechnen können, stammt aus den kohlenführenden Schichten der tieferen Protocänkalke, welche vor längerer Zeit in der Gegend von Podbreže südlich von Storje in NO. von Sessana durch Versuchsbaue aufgeschlossen wurden. Von eben da stammt auch der grosse Stomatopsiden-Rest *(Megastomopsis)* Taf. V, Fig. 1 und es kommen in denselben schiefrigen bituminösen Zwischenmitteln auch schlecht erhaltene Reste von *Stomatopsis* und *Cosinia* vor. Die stärkere Schale, sowie der Aufbau und die Berippung des Gehäuserestes weisen demselben eine Stellung in der Nähe von *Pyrgulifera (Paludomus) Pichleri Hoernes sp.* (Sandberger, l. c. Taf. III, Fig. 7—9) an, wenn auch die Uebereinstimmung als keine vollständige erscheint und bezüglich der Mundform ein Vergleich nicht möglich ist, da kein Exemplar mit guter Mündungsansicht zu Gebote steht. In der Hoffnung, noch Exemplare aufzufinden, nach welchen die fehlenden Merkmale der etwas gequetschten Form sich werden ergänzen lassen, führen wir dieselbe doch unter besonderem Namen auf.

Pyrgulifera Stomatopsidum nov. form. Taf. Va, Fig. 38.

Das mässig starkwandige Gehäuse zeigt 5 bis 6 Umgänge, welche mit je 6 bis 8 wulstig rundrückigen Rippen versehen sind und gegen einander nicht in der Weise stufig sich abheben, wie die Umgänge bei *Pyrgulifera Pichleri*. Ebenso zeigen die Rippenköpfchen keine Neigung zu dornartigen Vorsprüngen und die seitliche Wandzone fällt nicht so flach ab, sondern ist eher etwas aufgewölbt. Auf dem Schlussumgang, welcher allerdings eine nur sehr unvollständige, abgeriebene und verbrochene Wandung zeigt, scheint die Berippung schwächer gewesen zu sein und sich nach abwärts ganz verloren zu haben. Eine feine Spiralstreifung ist nur abwärts von der Nahtlinie auf den Rippen erkennbar.

Nach der etwas nach abwärts gezogenen Form der Wandung des Schlussumganges muss auch die Mundform unten nicht breit abgerundet, wie bei dem Typus von *Pyrgul. Pichleri*, l. c. Fig. 8, sondern etwas herabgezogen wie bei *Var. nassaeformis*, l. c. Fig. 9a gewesen sein.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 13·5, der Rückwand des Schlussumganges 7, des vorletzten Umganges 2·8 Mm. Grösste Breite 9, Nahtbreite 6 Mm.

Unterfamilie: *Ceriphasiidae.*

Wir stellen die nachfolgenden vier neuartigen Formen, welche sich dem Haupttypus von *Melania Lamarck* jedenfalls weniger leicht anschliessen lassen, als den *Ceriphasiidae* trotz der nicht vollständig ausreichenden Erhaltung ihrer Mündungen in dieselbe Gruppe mit den amerikanischen Melaniiden der Laramie- und Eocänstufe, in welche auch White verschiedene nicht ganz sicher zugehörige Formen aufgenommen hat. Der Berippung nach zeigt sich eine gewisse Analogie nur mit *Goniobasis Cleburni White* (l. c. Taf. VI, Fig. 7—9), jedoch steht der Rippenhabitus junger Stomatopsellen näher. Die Mundform sowie der Gehäusebau zeigt bei allen 4 Arten Abweichungen unter einander und gegenüber der genannten grösseren Form des *Bear River Laramie.*

Goniobasis Meek et Hayden.

? Goniobasis Cosinensis nov. form. Taf. II, Fig. 28.

1880. *Melania Cosinensis* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Ungeachtet der Beziehungen, welche mit *Stomatopsis* und besonders im Gestein mit *Stomatopsella* zusammen vorkommende Steinkerne vom Typus des abgebildeten Exemplares durch die scharfe Berippung mit kleineren Exemplaren dieser letzteren Formenreihe zu haben scheinen, können dieselben doch nicht als zu dieser Sippe gehörige Reste angesehen werden. Der Mangel der das Uebergreifen der Umgänge andeutenden Nahtbänder und die Form und geringe Höhe des Schlussumganges stellen dieselben abseits davon.

Das langgespitzte, thurmförmige kleine Gehäuse bestand etwa aus 10 gleichförmig zunehmenden, schwachgewölbten, durch scharfeinschneidende Nahtfurchen getrennten Umgängen.

Die Umgänge waren durch je 8—10 schmale, scharf vorspringende Faltrippchen verziert, welche auf den Steinkernen sich deutlich abprägen konnten. Die Schale war demnach dünn und auf der Innenseite der Berippung entsprechend gefurcht. Der Schlussumgang erscheint unten gegen den Mundrand stumpf abgerundet und erreichte wohl kaum ein Dritttheil der Gesammthöhe des Gehäuses.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses (21), Höhe der vorletzten und letzten Wand (Rückseite) 4 : 5·6, grösste Breite 7·5, Nahtbreite 6 Mm. Höhe der 5 erhaltenen Umgänge 15·5 Mm.

Vorkommen: Im Stinkkalk der alten Kohlenschürfe nördlich von Cosina.

? *Goniobasis Stomatopsidum* nov. form. Taf. II, Fig. 16.

Die kleine, mit *Stomatopsis* und *Cosinia* zusammen vorkommende Melaniidenform hat ein dünnschaliges, ziemlich dicht (12—14) und scharfberipptes Gehäuse von 8—10 Umgängen. Die gleichförmig an Höhe und Breite zunehmenden Umgänge sind fast flachwandig, nur durch zart eingeschnittene Nahtfurchen getrennt und bilden ein gespitzt-thurmförmiges Gehäuse. Auf der Schlusswindung ist die Schale mangelhaft, doch sind gegen den Mundrand zu auf der Basalfläche zarte Linearstreifen zu bemerken und scheinen die Rippen sich nicht über den Wölbungsabfall fortzusetzen. Die ovale, nach oben spitzwinklig zulaufende Mündung zeigt spindelseitig die Spur eines abwärts schwach verdickten Randes, welcher möglicherweise winklig absetzte.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 21, Höhe der Schlusswindung 9, grösste Breite 9, Nahtbreite 7, Mündungsdurchmesser 7 und 4 Mm.

***Melaphasia*, *Subgenus novum*.** Taf. Ia, Fig. 12, 13.

Der Nachweis einer mit Schale erhaltenen Schlusswindung (Mundseite), welche in analoger Weise, wie das Steinkernexemplar Fig. 12, der früher als *Mel. tergestina* beschriebenen Form eine gegen die berippte Seitenfläche des Schlussumganges scharf abgegrenzte und gegen die schwach abgedrehte Mündung etwas verlängerte und fast halsartig verengte Basalwandung zeigt, berechtigt wohl zur Absonderung derartiger Formen als Nebensippe, wenngleich bei dem bis jetzt geringfügigen und unvollständigen Material eine vollständige Charakteristik noch nicht gegeben werden kann. Es liegt eine Beziehung zu *Stomatopsoidea goniostoma*, Taf. II, Fig. 14 vor, durch die unberippte vom Stomatopsis-Typus abweichende Ausbildung der Basalregion des Schlussumganges. Eine Vereinigung mit diesem Subgenus würde jedoch nur in dem Falle, als noch Uebergangsformen gefunden werden sollten, entsprechend sein können. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass auch die Oberfläche der Basalpartie bei dem Steinkern Fig. 12 mit feinen, der schärfer markirten Kante parallelen Leistlinien verziert war, wie bei Fig. 13. Gewisse Analogien lassen sich bezüglich der Verengung und Mündungsform bei *Megara alveare Conrad* (Chenu. Conchyl. Bd. I, pag. 293), sowie bei *Elimia catenoides Lea* (l. c. pag. 290) und hinsichtlich der Form Fig. 13 auch bei der jurassischen Gattung *Exelissa Piette* finden.

***Melaphasia tergestina* Stache.** Taf. Ia, Fig. 12.

1870—1875. *Melania tergestina* Stache, in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorw. Taf. XIX, Fig. 2.
1880. *Melabrina tergestina* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das mit Mündungsumriss erhaltene Steinkernexemplar entspricht einem Gehäuse von etwa 10, mit 8 scharfvorspringenden Rippen bewehrten, schwach gewölbten Umgängen, welche durch einfache, mässig tief einschneidende Nahtfurchen getrennt erscheinen. Die Rippen sind etwa halb so breit, wie die Zwischenfelder der Schale. Der Schlussumgang wird auf der Mundseite durch eine gekielte Kantenzone in eine obere berippte und in eine untere rippenfreie, glatte oder spiralstreifige Wandzone getheilt. Diese Basalzone verengt sich gegen die Mündung zu. Die Mündung war ziemlich weit, oben merklich abstehend und spindelseitig mit verdicktem, winklig einspringendem Mundrande versehen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 25, grösste Breite 11, Nahtbreite 7, Höhe der Schlusswindung 16, Höhe der berippten Seitenwand des Schlussumganges 5, Höhe des unberippten Basaltheiles 8, Mündungsdurchmesser 9 und 6 Mm.

***Melaphasia bivestita* nov. form.** Taf. Ia, Fig. 13.

1880. *Melabrina colligera* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die mit Schale erhaltene Mundseite einer Schlusswindung lässt auf ein Gehäuse mit 8 bis 10 Umgängen von einer der vorbeschriebenen Art analogen Gestalt schliessen. Der Hauptunterschied liegt in der Form und Verzierung der Basalfläche und in der Mundbildung. Die Basalpartie ist gegen den Mundrand zu noch stärker verschmälert und abwärts von der nach oben von einer scharfen Kielleiste begrenzten Kantenzone bis zum Mundrand mit (etwa 8—10) dichtstehenden, feinen scharfen Leistlinien verziert. Die Rippenenden setzen innerhalb der Kantenzone ab. Die abgeschnürte Mündung ist enger eiförmig, der spindelseitig schwach verdickte oder überschlagene Mundrand nicht so scharf winklig einspringend wie bei *M. tergestina*.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses ? (24), grösste Breite 9, Nahtbreite 7, Höhe der Schlusswindung 13, berippte Seitenwand 5, liniirte Basalfläche 8, Mündungsdurchmesser 7 und 5 Mm.

Familie: *Cerithiidae*.

Unterfamilie: *Potamidinae*.

Wir lassen hier unter besonderen Namen die Beschreibung zweier kleiner Formen folgen, welche wegen ihrer abweichenden Mundbildung sowohl von einander getrennt zu halten sind, als auch von jenen näher anschliessenden *Ceriphasiidae*, welche zum Theil noch Beziehungen zu der Nebengruppe *Stomatopsella* der *Stomatopsidae* zeigen. Unter den *Cerithiidae* steht die eine kleine Form vielleicht noch dem Subgenus *Cerithidea Swainson*, die andere dem Genus *Mesostoma Deshayes* am nächsten, welches von Holzapfel (l. s. c.) neuerdings unter die *Littorinidae* gestellt wurde.

Cerithidella, Subgenus novum.

Der thurmspitzartige kleine Gehäusekegel erinnert in seiner Bauart unter grossen lebenden Formen etwa an den von *Telescopium Montfort* oder von *Cerithium ataxense*, mit welchem letzteren auch in der Mundform eine gewisse Analogie gefunden werden könnte, wegen der gerade abgestutzten Mündungsbasis. Es fehlt hier jedoch der scharfwinklige Umbug des spindelseitigen Mundrandes, welcher dort der Mündung einen trapezoidisch vierseitigen Umriss gibt.

Der nach einwärts gekehrte, im oberen Mundwinkel über den Innenrand übergreifende, äussere Mundrand, der bogig verlaufende, innseitige Mundrand und die abgestutzte Basis bilden zusammen eine Mundform, welche im Verein mit dem Gehäusebau und der glatten, scharfkantig absetzenden Basalfläche als ein Hauptmerkmal dieser Untergattung angesehen werden kann.

Cerithidella subtruncata nov. form. Taf. Ia, Fig. 15.

Das kleine, spitzthurmförmig gebaute Gehäuse von etwa 10 Umgängen hat bei einem abweichenden Bau auch eine ganz andere Mündung, als alle vorbeschriebenen Formen. Die Umgänge setzen nicht stufig gegeneinander ab, sondern sind nur durch feine Nahtfurchen getrennt. Die Oberfläche der Wandungen erscheint durch 10 breitere, flachere Rippen und (5—6) zarte, dieselben schneidende (Spiral-) Furchenlinien verziert. Die niedrige Basis der Schlusswindung ist glatt, schwach concav und durch eine einfache, scharfe Kante von der verzierten Fläche getrennt. Die Mündung ist unten einfach winklig abgestutzt, der innere Mundrand schwach verdickt, ein Ausschnitt oder eine ausgussartige Verengung nicht wahrnehmbar. Der Aussenrand ist einfach scharf, etwas einwärts gekehrt.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 12, grösste Breite 4·5, Nahtbreite 3·8, Höhe der Schlusswindung 4 (verzierte Wandfläche 2, glatte Basalfläche 2, Mündungsdurchmesser 2·5 und 2 Mm.

Mesostomella, Subgenus novum.

Mesostomella biornata nov. form. Taf. Ia, Fig. 14.

Die mit Mundseite erhaltene Schlusswindung dieser kleinen, ziemlich charakteristischen Form entspricht einem Gehäuse von etwa 8 Umgängen. Das Hauptmerkmal liegt in der dreitheiligen, verschiedenartig sculpturirten Ausbildung der Schlusswindung. Die obere, schmale, dachförmig geneigte Nahtzone zeigt nur die (8) Rippenansätze, welche über eine scharfe Kielleiste auf die schwachgewölbte breite Hauptzone oder Seitenwand kräftiger vorspringend fortsetzen. Die berippte Seitenwand ist durch feine, in die Rippen schneidende Linearfurchen horizontal (spiral) gestreift. Die verschmälerte, schwach concav abfallende Basalwand zeigt unter einer feinen Kielleiste der Grenzkante in mässigem Abstande eine zweite scharfe Leistlinie und abwärts davon eine Reihe feiner ungleichgruppirter Linien, jedoch daneben nur zarte Anwachsstreifung, aber keinerlei Fortsetzung der Seitenrippen. Die Mundform ist ziemlich weit, unten spindelseits winklig abgestutzt, mit Anlage zu einer schwachen canalartigen Verengung. Der Aussenrand ist bogig vorspringend. Seine analoge Ausbildung mit derjenigen von *Mesostoma Desh.* ist nicht nachweisbar.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 13, grösste Breite 5, Nahtbreite 3·5, Höhe des Schlussumganges 6·5, Nahtzone und Seitenwand 3·5, Basalwand 3, Mündungsdurchmesser 3·5 zu 2·5 Mm.

Familie: *Hydrobiidae.*

Hydrobia Hartmann.

? Hydrobia Kallostoma nov. form. Taf. II, Fig. 43.

Die an *Assiminea conica Prév. sp.* (Sandberger, l. c. XI, Fig. 11) erinnernde, aber kleinere Form, deren spitzkegelförmiges Jugendgewinde auf einer hohen, etwas stärker gewölbten Schlusswindung sitzt, unterscheidet sich von derselben, abgesehen von der nicht rein glatten Oberfläche, insbesondere durch den Mangel eines Nabelritz und durch die spitz aufwärts gezogene, mehr quergeneigte Mündung. Dagegen ist das Verhältniss der Schlusswindung zum ganzen Gewinde und die in der Nähe der fast horizontalen Nahtfurchen stumpfkantige Form der (6) Umgänge auch hier angedeutet. Von den Mündungsrändern ist der innere gleichmässig ein wenig stärker als der auswärtige. Die bräunliche Schalenoberfläche ist fein vertical gestreift.

Die etwas grössere *Hydrobia assimineiformis*, Sandberger, zeigt gleichfalls eine gewisse Analogie. *Hydrobia Websteri Morr.* und *H. cylindracea Desh.* haben zwar verwandte Mündungsformen, aber einen schlankeren Bau und gewölbtere Umgangswände, sowie eine glattere Oberfläche.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 5, Höhe der Schlusswindung 2·5, Höhe der letzten Umgangswand 2, grösste Breite 2, Mündungsdurchmesser 2 Mm.

? Hydrobia socialis nov. form. Taf. II, Fig. 18.

Einzelne schiefrige Lagen der *Stomatopsis* führenden Schichten und der unteren Characeenkalksteine enthalten in grosser Menge flachgedrückte, kleine Schalen, welche in ihrem Bau theils an *Hydrobia* und

Assiminea, zum Theile auch an *Nematurella* erinnern. Es sind die besser mit Schale und Mündung erhaltenen Exemplare jedoch zu selten, als dass man die Verschiedenheiten auf Variationen derselben Hauptform zurückführen könnte. Das Gemeinsame ist, dass die kleinen Schalenreste alle eine mehr minder zart vertical gestreifte Oberfläche haben, deren bräunliche Farbe zwar natürlich sein, aber auch von dem Bitumen des Gesteines herrühren kann.

Die fünf mit der Rückseite erhaltenen Umgänge des wohl 6—7 Umgänge erreichenden, zugespitzten Gehäuses sind nur schwach gewölbt, aber durch ziemlich scharfe Nahtfurchen getrennt. Die bräunliche Oberfläche ist durch enge, feine und stärkere weitständige Wachsthumslinien gestreift. Mündung unbekannt.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 7, Höhe der Schlusswindung 4, Höhe der vorletzten und letzten Wand der Rückseite 1·5 zu 2·5, grösste Breite 2·5, Nahtbreite 2·3 Mm.

? *Hydrobia (Nematurella) granulum nov. form.* Taf. II, Fig. 42.

Das kleine, länglich cylindrische und kegelförmig zugespitzte Gehäuse besteht aus etwa 8 sehr flachen, kaum gewölbten Umgängen, welche durch feine, nur schwach eingetiefte Nähte getrennt sind. Die verengte, nach oben gespitzt ausgezogene, unten eiförmige Mündung hat schwach verdickte Ränder, ist jedoch von auswärts etwas gegen das Innere verdrückt, daher nicht ganz klar. Ein Nabelritz scheint nicht vorhanden zu sein. Die bräunliche Schalenoberfläche zeigt feine Wachsthumslinien.

Mit *Nematurella dalmatina Neumayr sp.* (Sandberger, XXXII, Fig. 3) zeigt der Umriss und Bau des noch etwas kleineren Gehäuses eine gewisse Analogie.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 5, Höhe der Schlusswindung 2·2, Höhe der Schlusswand 1·5, grösste Breite 1·5, Mündungsdurchmesser 1·3 Mm.

Familie: *Viviparidae (Paludinidae).*

Paludina Lamarck.

? *Paludina spec. indeterminata.* Taf. II, Fig. 26.

Das kleine Gehäuse, von dem die 3 letzten Umgänge die Rückseite zeigen, dürfte sich am ersten als eine etwa zwischen *Palud. pygmaea* und *pusilla Deshayes* zu stellende Form deuten lassen, zwischen welche dasselbe seiner Höhe nach fällt. Die stark eingeschnürten Nahtlinien trennen die ziemlich stark aufgewölbten Umgangswände, welche glatt bis sehr fein gestreift und mit bräunlicher Oberfläche versehen gewesen zu sein scheinen. Die Zugehörigkeit zu *Bythinia Gray* ist nicht ausgeschlossen.

Grössenverhältnisse: Höhe (4·5), Wandhöhe des letzten 2, des vorletzten Umganges 1·2, Breite 3, Nahtbreite 2·2 Mm. Die erhaltenen 3 Umgänge sind 3·4 Mm. hoch.

Vorkommen: In der Kohle der alten Schürfe nördlich von Cosina.

Familie: *Valvatidae.*

Valvata Müller.

? *Valvata turbinata nov. form.* Taf. II, Fig. 24.

Die Zustellung dieses im Vergleich mit bekannten Formen des Geschlechtes auffallend spitz kegelförmigen, aus 5—6 Umgängen aufgebauten Gehäuses zu Valvata lässt zwar Zweifel zu, ist jedoch wegen des Mangels anderer Analogien noch am ersten zulässig. Das Gehäuse zeigt auf der Mündungsseite einen auffallend horizontalen, parallelen Lauf der Umgänge (respective Nahtlinie), eine mässig weite Nabelung und einen verhältnissmässig grossen, nahezu runden Mündungsumriss.

Auf der Rückseite verlaufen die Umgänge nur wenig geneigter als vorn und es nimmt der Schlussumgang zuletzt stärker an Höhe zu, so dass am Ende die Wandungshöhe die Höhe der beiden vorangehenden Windungsabschnitte übertrifft.

Grössenverhältnisse: Höhe 3·2, Breite 2, Mündungsdurchmesser 1·4 Mm.

Vorkommen: Vereinzelt in dem Characeen-Oogonien führenden Kalke des Stomatopsishorizontes nördlich von Cosina mit *Helix aff. Dumasi.*

? *Valvata cosinensis nov. form.* Taf. II, Fig. 26.

Trotz der unzureichenden Erhaltung der Mundseite lassen die von der Rückseite gut erhaltenen, 3 cylindrischen, schräg gestellten Umgänge nach dem Grade des gleichförmig evoluten Aufbaues die Zustellung des kleinen 2 Millimeter hohen, 1·8 Millimeter breiten Gehäuses zu *Valvata* noch am sichersten erscheinen.

Verwandtschaft und Analogien: Ziemlich nahe ist die Uebereinstimmung mit den Jugendwindungen der kleinen lebenden *V. pupoïdea Gould.* (Chenu. Conch. I, pag. 311, Fig. 22, 30). Uebrigens kann die Möglichkeit der Zugehörigkeit zu einer etwa mit der von Sandberger, Taf. XXIV, Fig. 32, als *Craspedepoma leptopomoides Reuss. sp.* verwandten Form nicht ganz als ausgeschlossen betrachtet werden.

Vorkommen: In der Kohle mit *Obbinula anthracophila* Stache und *Stom. crassilabris* etc. in alten Kohlenschürfen nördlich von Cosina.

Landschnecken der Stomatopsis-Horizonte.

Taenioglossa: Pulmonifera.

Familie: ***Cyclostomidae.***

? (Kallomastoma) Stomatopsidum *nov. form.* Taf. II, Fig. 17.

Das einzige, aus einer Characeen-Oogonien führenden Kalkbank der Stomatopsidenschichten von Cosina stammende Exemplar, welches nur provisorisch der im Hauptcharaceenkalkstein stark verbreiteten neuen Sippe „Kallomastoma" angeschlossen wird, weicht im Aufbau des Gehäuses und in der Mundbildung von allen, auf Taf. III, IV, V und VI unter diesem Namen abgebildeten Formen ganz merklich ab.

Das hohe spitzkegelförmige Jugendgewinde zeigt eine sehr gleichförmige Zunahme der Umgänge. Ein merklich stärkeres Hervortreten der vorletzten Wandung durch Höhe und Ausbauchung, wie dies die meisten der später beschriebenen Cyclostomiden-Formen des höheren Characeen-Kalksteines zeigen, ist auch auf der theilweise gesteinsfreien Rückseite des Exemplares nicht zu beobachten. Alle Umgänge bis auf den letzten sind nur schwach gewölbt und nur durch schwach eingetiefte auf der Mundseite fast horizontal verlaufende Nahtlinien getrennt. Der Schlussumgang ist stärker gewölbt, jedoch ohne auffällige Abflachung oberhalb der Mündung. Die weite, fast kreisrunde, eher mittel- als seitenständige Mündung ist von einem ziemlich breiten, etwas nach aussen überschlagenen Mundrand umgeben, welcher zwischen der breiteren Ansatzstelle des Aussenrandes und der des spindelseitigen Randes unterbrochen scheint, jedoch wahrscheinlich durch einen schmäleren dünnen Randsaum verbunden war. Am oberen, äusseren Mundwinkel ist eine kanalartige, aufwärts gezogene Eintiefung kaum bemerkbar. Das fehlende Verbindungsstück der Umrandung dürfte bei der schwierigen Präparation aus festem Gestein losgesprungen sein.

Die Oberfläche der ziemlich dünnen Schale ist nur durch sehr feine Wachsthumslinien fein gestreift. Spuren von spiralen Leistlinien sind nicht zu beobachten.

Weder mit einer der fossilen bei Sandberger, l. c. zu *Megalomastoma* gestellten Formen, noch auch mit den von Bourguignat (Mem. sc. phys. et nat. de Toulouse. T. II) und von H. Filhol (*Phosphorites de Quercy.* Ann. d. Sc. Géol. Form 8, Pl. 28, 1877) abgebildeten Arten von *Ischurostoma Bourg.* und von *Hybocystis* ist die Verwandtschaft oder Analogie etwa eine nähere, als mit den später in Rede kommenden, auf Taf. III—V und Va unter dem neuen Namen abgebildeten Verwandten.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 36, Höhe der Schlusswindung 21, grösste Breite 16, Nahtbreite 12. Mündungsdurchmesser äussere: 14 und 12, innere (9 und 8 Mm.).

Da die nächsten fossilen Verwandten dieser Nebenform, sowie der Hauptgruppe des Characeen-Kalksteines, welche Sandberger, l. c. provisorisch zu *Megalomastoma (Guilding) Swainson* gestellt hat, dieser Gattung nicht direct einverleibt bleiben, weil sie ein regelmässig spitz entwickeltes, nicht abgestutztes Jugendgewinde haben; jedoch auch nicht mit dem sehr analogen Cyclophoridentypus *Coptochilus Gould* oder dem von L. Fischer provisorisch bei den Cyclostomatiden untergebrachten Genus *Hainesia L. Pfeifer* vereinigt werden können, so ziehen wir die Fixirung durch den neuen Namen vor.

Zwar würde der Umstand, dass sich im Allgemeinen die Conchylienfauna des istro-dalmatischen Protocän in den bisher nachweisbaren Analogien am meisten der Fauna der Philippinen, von Borneo und Indo-China nähert, für die Vergleichung mit *Coptochilus* sprechen, mit welchem auch in der Mundform ein Vergleich naheliegt; aber es ist andererseits die Zugehörigkeit des hier beschriebenen, isolirten Gehäuses als auch der innerhalb der Characeenkalk-Fauna ausführlicher behandelten, formenreichen Gruppe zu den Cyclostomatidae wahrscheinlicher. Es scheint mir dafür auch der Umstand zu sprechen, dass im Characeen-Kalkstein bisher überhaupt nur solche Deckel gefunden wurden, welche auf eine stärkere Entwicklung einer mit *Chondropoma* und *Tudora* verwandten Gruppe von deckeltragenden Landschnecken schliessen lassen.

Pulmonata: Geophila.

Familie: ***Helicidae.***

Genus: ***Helix*** Linné.

? Helix cf. Dumasi *Boissy.* Taf. III, Fig. 25.

Bei dem Mangel einer Mundseite ist natürlich die Zustellung dieser aus dem Characeen-Kalkstein des Stomatopsis-Horizontes nördlich von Cosina stammende, ausgewitterte Rückseite zu *Helix* ziemlich unsicher. Eine nahe Analogie lässt sich jedoch beim Vergleich mit der ein wenig breiteren, bei Sandberger, l. c. Taf. VII, Fig. 3 abgebildeten Art nicht verkennen. Der schwach überschlagene, äussere Mundrand, die Höhe und die Wölbung der 4 Umgänge stimmt ziemlich gut. Abgesehen von der etwas geringeren Breite der Schlusswindung kann man nur die zartere (gegenüber der Berippung) wenig merkbare Wachsthumsstreifung als Unterschied hervorheben. Zu einer Bezeichnung mit besonderem Namen sind diese Anhaltspunkte und das eine halbe Exemplar nicht genügend.

Grössenverhältnisse: Höhe 2·8, Breite 2·2 Mm., Höhe der letzten Umgangswand 1·8 Mm.
(*Helix Dumasi*) „ 3 „ 2·6 „

Sandberger vergleicht die kleine Form von *Rilly* mit der capländischen, viel grösseren *H. rariplicata Bens.* der Gruppe *Pella Albers.* und bemerkt, dass die Grössenverhältnisse nicht über die von *Helix microscopica Krauss* hinausgehen.

Obbinula, *Subgenus novum.*

Die kleine zierliche, aus der Kohle von Cosina stammende Form ist ohne Zweifel wohl am besten der Untergattung *Obba* Beck 1837, *Philina* Albers 1850, der alten Helicinengattung *Lucerna* Humphrey 1797 anzuschliessen. Einen nahe verwandtschaftlichen Charakter zeigt abgesehen von der Grösse *Obbina rota Lamp. (Philina rota Broderip. ex parte)*, eine Form der Philippinen.

Wir trennen unsere Form als *Obbinula* wegen ihrer Kleinheit verbunden mit einer Verdickung oder Erhöhung der Nabelgegend nebst callösem Uebergreifen des Mundrandes im Nabelwinkel. Auf der Innenseite der oberen Mundwand scheinen überdies gegen den Aussenrand verlaufende 2—3 Zahnleisten vorhanden gewesen zu sein. Im Uebrigen hatte wohl die niedrige, bei dem vorliegenden Exemplar flach eingedrückte Mündung sammt Nabelseite eine analoge Form wie *Obbina rota* oder etwa auch *Lucerna soror Fér.*

Obbinula anthracophila *Stache.* Taf. I, Fig. 26.

1870—75. *Helix anthracophila* Stache in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conch. d. Vorwelt. Taf. XIX, Fig. 7.
1880. *Obbinula anthracophila* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das zarte, flach kegelförmig abgedachte Gehäuse besteht aus 5 schmalen, langsam an Breite zunehmenden Umgängen, welche durch eine feine Nahtleiste getrennt sind. Nur der Schlussumgang nimmt gegen die Mündung etwas auffallender an Breite zu. Die Jugendwindungen erheben sich als steilerer Kegel über dem merklich flacher abgedachten Ring der zwei Schlussumgänge. Die Oberfläche der Umgänge ist dicht mit feinen, scharfen Wachsthumslinien gestreift, unter welchen in regelmässigen Abständen einzelne, als etwas stärkere Rippchen hervortreten. Die (bei normaler Erhaltung) wahrscheinlich flach gewölbte Nabelseite (Basalfläche) ist gleichfalls entsprechend fein radial gestreift.

Grössenverhältnisse: Höhe 1·4, grösster Durchmesser 4 Mm.

Pulmonata: Hygrophyla.

Familie: **Limnaeidae.** Unterfamilie: *Planorbiinae.*

Planorbis Guettard.

Planorbis sp. aff. euomphalus *Sow.* Taf. II, Fig. 40.

1880. *Planorbis cf. euomphalus Sow.* Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Der aus dem Stinkkalkschiefer mit *Stomatopsidea leptobasis* (Taf. VI, Fig. 18) bei Corgnale, stammende Abdruck der schwach concaven, äusseren Rückseite einer grossen, rückseitig nahezu flachwandigen *Planorbis* lässt eine ansehnlichere Entwicklung der Gattung in den protocänen Sumpfgebieten vermuthen.

Die Zahl und das Wachsthumsverhältniss der Umgänge, sowie die noch kenntlichen Spuren einer Spiralstreifung lassen auf nähere Verwandtschaft mit der bei Sandberger, l. c. Taf. XV, Fig. 22, abgebildeten, noch grösseren *Planorbis*-Form schliessen. Die fehlende Nabelseite und Mündung kann dabei immerhin eine Abweichung gezeigt haben, welche eine Trennung unter einem besonderen Namen erforderlich machen würde.

Grössenverhältnisse:

Abdruck: Grosser Durchmesser 27, kleiner Durchmesser 23, Breitenzunahme der Schlusswindung 4·5 : 5·5 : 6·5 : 7·5 : 8 Mm.
Vergleichs-Exemplar: „ „ 33, „ „ 27,

Planorbis devestitus *Stache.* Taf. II, Fig. 21.

1880. *Planorbis devestitus* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Der nur auf der vertieften Nabelseite gesteinsfreie Steinkern erweist, wenn er gleich für Fixirung einer neuen Art, oder für den Vergleich mit bereits beschriebenen Planorbisarten nicht ausreicht, doch wenigstens gleichfalls das Vorhandensein der Gattung in den Stomatopsidenschichten bei Cosina.

Das Exemplar hat nicht ganz drei Umgänge, von denen der letzte ziemlich stark gewölbt ist und gegen die Nabelseite mässig steil abfällt. Das Hauptmerkmal der Form, welches wenigstens bei keiner der von Sandberger l. c. abgebildeten Planorbisarten kenntlich ist, liegt in dem Wachsthumverhältniss des Schlussumganges. Die erste Hälfte desselben nimmt nämlich auffallend schnell an Breite zu, von 3·5 auf 7 Mm., während die letzte Hälfte es nur mehr bis auf 8 Mm. bringt und im mittleren Theil überdies fast stärker aufgewölbt scheint, als gegen den Mundrand zu.

Grössenverhältnisse: Grosser Durchmesser 21, kleiner Durchmesser 17, Durchmesser der Nabelweite 7 und 6, Zunahme der Schlusswindung 3·5 : 5 : 7 : 7·5 : 8.

Es wurden *Planorbis*-Reste auch noch an anderen Punkten des nördlichen Verbreitungsgebietes in den verschiedenen Stomatopsishorizonten aufgefunden. Der Erhaltungszustand war aber meist noch weniger für die Beschreibung und Abbildung geeignet.

Zweischaler-Formen der Stomatopsiden-Horizonte.

(Conchifera - Pelecypoda.)

Familie: ***Cyrenidae.***

Sphaerium. Scopoli. Subgenus: ***Eupera*** Bourguignat.

? *Eupera liburnica nov. form.* Taf. II, Fig. 22.

1880. *Pisidium liburnicum* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Obwohl die mässig gewölbte Schale mit keiner der von Sandberger aus der Kreide oder dem Eocän und der von White aus der Laramiegruppe Nordamerikas beschriebenen Pisidien- oder Sphaeriumarten nahe übereinstimmt, dürfte dieselbe doch im Wesentlichen der Gruppe der obercretacischen und untereocänen Formen *(Pis. cardiolum Desh., nucleus* und *Denainvilliersi)* anschliessen, welche Sandberger, l. c. pag. 165, zu der Gruppe des brasilianischen *Pis. Bahiense Spix (Cyclas bahiensis Spix)* oder *Limosina Clessin* stellt, sich anschliessen lassen. Da diese Formen (siehe P. Fischer, Manuel de Conchyliologie etc., pag. 1093) zu *Eupera Bourguignat,* einer schon früher abgetrennten Untergattung gehören, welcher daselbst auch die *Pisidien* des Pariser Eocän zugerechnet werden, so dürfte dies auch für unsere Protocänform Geltung haben.

Der Umriss der kleinen, mit feinen und stärkeren Wachsthumslinien und Leistchen concentrisch gestreiften Schale ist länglich queroval mit schwacher schiefer Abstutzung des längeren, rückseitigen Theiles. Das mässig aufgewölbte breite Mittelfeld endigt mit einem sehr wenig über die schwachbogige Schlosslinie ragenden, seitenständigen Buckel. Der Abfall der Mittelwölbung gegen das hintere Seitenfeld ist etwas flacher und minder markirt als der nach dem schmäleren Vorderfeld, welchen eine leichte Furche begrenzt. Schlossrand, Zähne und Manteleindruck entziehen sich der Beurtheilung, da eine innere Schalenansicht nicht zu gewinnen war. Vorkommen: Selten im protocänen Stinkschiefer bei Cosina.

Grössenverhältnisse: Horizontaldurchmesser 9 + 5·5 = 14·5, Verticaldurchmesser 10, Wölbungshöhe 3 Mm.

***Sphaerium sp. cf. castrense** Noulet,* Taf. II, Fig. 23.

Die zarte und flache, mit feinen concentrischen Wachsthumslinien versehene Schale zeigt einen im unteren Haupttheil fast kreisrunden, beiderseits zum mittelständigen kleinen Buckelende fast gleichartig schief gestutzt zulaufenden Umriss. Sehr nahe steht *Sph. castrense Noul.* (Sandberger, l. c. Taf. XIII, Fig. 1). *Sphaerium planum Meek u. Hayd.,* welches White (Review of the non marin Fossil Mollusca of North-Amerika, pag. 439, Taf. 17, Fig. 8), unter den Sphaeriumformen der Laramiebildungen darstellt, steht weniger nahe; der Umriss dieser Schale entspricht jedoch ziemlich gut der bei Sandberger abgebildeten Klappe Fig. 1 a von *Sph. castrense.* — Vorkommen: Vereinzelt im Kohlenschiefer des Protocän von Cosina.

Grössenverhältnisse: Horizontaldurchmesser: Exemplar Fig. 3 5·0 + 4·5 = 9·5, Verticaldurchmesser 9 Mm.
„ „ bei *Sph. planum* 5·0 + 4·0 = 9·0, „ 8 „
„ „ bei *Sph. castrense* 4·5 + 3·5 = 8·0, „ 7 „

Sphaerium Cosinense Stache, Taf. III, Fig. 2 und 3.

1870—75. G. Stache in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conchylien d. Vorw., pag. 125, Taf. XIX, Fig. 1.
1880. G. Stache, Verhand. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die dünne, flachgewölbte (im Gestein stark plattgedrückte) Schale mit unten breitoval, oben stumpfwinklig verlaufendem Umriss zeigt dichte feine und etwas stärkere, weitgestellte Wachsthumslinien. Der flachgewölbte Buckel ist nahezu mittelständig und ragt stark über die Schlosslinie hinaus. Die flacheren gegen das breitere Mittelfeld nur schwach markirten Seitenfelder der Schale sind rundlich mehr oder weniger stumpfwinklig zugestutzt. Vorkommen selten, im characeenreichen Stinkschiefer der Gegend von Cosina.

Mit *Sphaerium recticardinale Meek u. Hayden* (White, l. c., pag. 439, Taf. 17, Fig. 2) wäre ein Vergleich bezüglich der Grösse und allgemeinen Form noch naheliegend; jedoch liegt in dem geraden Schlossrand und dem stärker seitenständigen Buckel dieser Form ein hinreichend augenfälliger Unterschied.

Grössenverhältnisse: Horizontaldurchmesser: . . . . 6·0 + 4 = 10 und (8 + 6) = 14, Verticaldurchmesser: 8·0 u. 13 Mm.
„ „ bei *Sph. recticardinale* (8·5 + 5) = 13·5, „ 10·5 „

? *Sphaerium (Cyrenella) characearum nov. form.* Taf. III, Fig. 1.

Die Schale ist dünn, durch feine Wachsthumslinien eng gestreift und durch etwa vier concentrische Furchen, welche auch auf dem Steinkern eingeprägt erscheinen, in breite Wachsthumszonen abgetheilt. Die Wölbung des Mitteltheiles ist mässig stark und schwach ungleichseitig.

Der gewölbte, seitenständige, etwas verlängerte und spitz zulaufende Buckel gibt dem Umriss eine mehr an *Cyrena* oder *Cyrenella* erinnernde Form. Unter den Cyrenen ist nur die kleine Untergattung *Egeta* (H. u. A. Adams, 1857) dünnschalig; aber noch stärker bauchig und ungleichseitig. Von bekannten fossilen Sphaerium- oder Pisidiumarten lässt keine einen näheren Vergleich zu. Vorkommen selten, im characeenreichen Stinkschiefer der Gegend von Cosina.

Grössenverhältnisse: Horizontaldurchmesser 7 + 4 = 13, Verticaldurchmesser 6, Wölbung 3 Mm.

Characeenreste der Stomatopsis-Schichten.

Taf. I a, Fig. 16. Taf. II, Fig. 19 und 20. Taf. III, Fig. 4, 5, 6.

In den festen Kalkbänken der Schichtengruppe kommen Fruchtknospen von *Characeen* nur selten und sparsam vor. Reichlich, aber in ungünstigem Erhaltungszustande erscheinen dieselben in einzelnen schwarzen, kohligen Schieferlagen der kohlenführenden Schichten.

Die etwas ungenügend charakterisirbaren Repräsentanten dieser älteren Characeenflora mögen den Uebergang zur Beschreibung der reicheren und mannigfaltigeren Vertretung der Armleuchtergewächse innerhalb der Gruppe des Hauptcharaceenkalkes bilden.

[1] **Nitella? (Chara) globulus** *nov. form.* Taf. I a, Fig. 16.

Kleine, fast kugelige, etwa 8 Mm. im Durchmesser erreichende, oben und unten nur schwach abgeflachte Eiknospe. Die Seitenansicht zeigt 8 fast horizontal verlaufende Hüllzellsegmente. Die Aussenwände der Hüllzellen springen als verhältnissmässig starke, rundrückige Reifen hervor und fallen concav zu den engeren, eingetieften Zwischenzonen der Nahtlinie ab, welche als schwach erhöhte feine Leiste markirt ist. Vorkommen nur vereinzelt in dem festeren Kalk der alten Schürfe bei Cosina.

[1] **Kosmogyra (Chara) cingulata** Stache. Taf. II, Fig. 20.

1880. *Chara cingulata* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Ein oben und unten etwas abgestutztes, kugeliges Oogonium von 1 bis 1·2 Mm. Durchmesser mit stark abgeschnürten und vorspringenden Aussenwänden der Hüllzellen. Die Rückenzone der stark convexen Aussenwände ist etwas abgeflacht und zeigt Spuren einer schwachen Körnlung. Die Seitenansicht zeigt nur 5—6 durch fast horizontal verlaufende, schwache Grenznahtlinien getrennte Hüllzellsegmente.

Vorkommen nur vereinzelt im Kalk der oberen Stomatopsishorizonte bei Cosina.

[1] **? Kosmogyrella (Chara) carinata** Stache. Taf. II, Fig. 19.

1880. *Chara carinata* Stache, Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die oben und unten gestutzte, nicht vollkommen erhaltene kleine Fruchtkapsel (von etwa 1 Mm. Durchmesser) ist etwas breiter als hoch und zeigt nur knapp 5 Hüllzellsegmente in der Seitenansicht. Die Hüllzellwände sind stark concav und zeigen in der Zone der durch die Grenzsäume gebildeten verdickten Kiele, und zwar im unteren Theil derselben die schwache Nahtlinie. Die Kielzonen zeigen Spuren einer Verzierung.

Vorkommen vereinzelt. Im Kalk eines Stomatopsishorizontes bei Cosina.

[1] **Nitella (Chara) Cosinensis** Stache. Taf. III, Fig. 4, 5 und 6.

1880. *Chara Cosinensis* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Zahlreiche, nur in der Form von aus dem Gestein fallenden oder auslösbaren Fruchtkernen (Nuclei), Abdrücken und Durchschnitten erhaltbare Reste von Characeen-Oogonien kommen in einzelnen, schiefrigen Lagen des kohlenführenden Stomatopsishorizontes im Vereine mit zarten Schalen von *Sphaerium* und *Pisidium* vor.

Die abgebildeten Nuclei, Fig. 4 und 5, mit den scharfen, leistenförmig vorspringenden Grenzlamellen der aneinander stossenden Zonen der Hüllzellwandungen erinnern an die Nuclei von *Chara medicagulina*. Wenn man jedoch die zugehörigen Durchschnitte von ganzen Fruchtkapseln im Gestein in Betracht zieht, ist der Unterschied hinreichend deutlich. Die 7 bis 8 Segmente der Seitenansicht der vollständigen Hüllwand, welche durch die der Grenznahtlinie entsprechenden Leisten der Nuclei angedeutet sind, müssten, nach zahlreichen Eiknospen-Durchschnitten im Gesteine zu urtheilen, stark convex gewölbt erscheinen. Die Hüllzellenzone ist im Verhältniss zum Durchmesser der Nuclei breit. Zahlreiche Nuclei von 0·6 bis 0·8 gehören zu Oogonien von einem Gesammtdurchmesser von 1 bis 1·4 Mm. Die Basalflächen der Fruchtkerne zeigen enge, fünfseitige Ansatz- oder Stielöffnungen. Ein im Stein erhaltener Diagonalschnitt eines grossen Oogonium ist in Fig. 6 repräsentirt. Der innere Raum des Nucleus ist durch krystallinischen, weissen Kalkspath gebildet.

Vorkommen häufig in einzelnen Lagen des kohlenführenden Stomatopsishorizontes der Gegend von Cosina.

---

[1] Die Anwendung der Gattungsnamen *Nitella*, *Kosmogyra Stache nov. gen.* und *Kosmogyrella nov. subgen.* findet bei Gelegenheit der folgenden, ausführlicheren Besprechung der Characeen-Flora des Hauptcharenkalksteines ihre Erklärung.

2. Flora und Fauna der Hauptgruppe des Characeenkalksteins.

(Cosina-Facies der mittleren Protocänstufe.)

Die zumeist kieselreichen Kalksteinbänke, welche im görzisch-triestinischen und krainisch-istrischen Hauptabschnitt in engerer Aufeinanderfolge über dem durch Peneroplisformen und Anomien gekennzeichneten Grenzhorizont der durch die Stomatopsidenfauna ausgezeichneten, unteren Schichtengruppe unter fortschreitender Aussüssung und Abschliessung der Küstenseegebiete abgesetzt wurden, sind durch die allgemeine und zum Theil massenhafte Verbreitung von Resten einer mannigfaltigen Characeenflora und durch das zerstreute oder regional gehäufte Vorkommen von Schalen einer eigenartigen Fauna von Binnenmollusken ausgezeichnet.

Insbesondere in dem Zuge der Südwestvorlage des Karstes ober dem Meerbusen von Triest (bei Občina, Monte Spaccato, Banne), in dem Striche zwischen Bassoviza und Britof im Rekathal (Corgnale-Prelože, Eisenbahndurchschnitt und Strassenlinie Divača-Mattaun, Gaberggehänge gegen die Bahnlinie Divača-goritsche, Rekagehänge zwischen Skofle und St. Maria), endlich auch in der das Flyschgebirge des Rekagebietes von dem Kreidekarst des östlichen Tschitschenbodens trennenden Grenzzone (Rodik, Slivje-Castelnuovo-Clana) ist das Niveau der Characeenkalksteine gut entwickelt. Das zur Charakteristik dieses mittleren Hauptgliedes der liburnischen Zwischenbildung dienende paläontologische Material, welches hier abgebildet und beschrieben ist, stammt von Fundpunkten der bezeichneten Verbreitungszonen.

Die Beschreibung desselben folgt in einer der biologischen Kategorie entsprechenden Anordnung. Vorangestellt wird „die Characeenflora"; in zweiter und in dritter Linie schliesst sich „die Gastropodenfauna" und „die Bivalvenfauna" von limnisch-fluviatilem Typus an; in dem Abschluss dieses ersten, das Material des nördlichen Verbreitungsgebietes behandelnden Abschnittes der paläontologischen Beschreibung wird auch die sehr bemerkenswerthe zweite „Landschnecken-Fauna" der Protocän-Zeit behandelt.

Characeen-Flora.

Taf. III, Fig. 54, 55 u. 56; Taf. IV, Fig. 1 bis 8, Fig. 9 bis 11 u. Fig. 12 bis 14; Taf. V, Fig. 39, 40 u. 41 u. Taf. VI, Fig. 1 bis 8.

Die Characeen (Armleuchtergewächse) gehören wie die Fucoiden zu den *„Oosporeae"*, das ist zu der obersten, zugleich dritten Classe der Thallophyten oder Lagerpflanzen, welche mehrzellige, keimblattlose Pflanzen mit gesondert ausgebildeten Geschlechtsorganen (Oogonien und Antheridien) umfasst.

Unter den Resten, deren Erhaltung durch den Kieselgehalt des Absatzmediums hier vielfach begünstigt wurde, nehmen, wie dies bei dem fossilen Vorkommen der Armleuchtergewächse stets der Fall ist, die Eiknospen (Oogonien oder Sporangien, früher auch Gyrogoniten genannt) die erste Stelle ein. Nebstdem findet man jedoch stellenweise auch kleine Segmente des leicht zerbrechlichen Thallus, Stengelstückchen und Blätter, häufig aber auch oogonientragende Blattquirle oder Blattbüschel in gewissen Regionen einzelner Kalksteinbänke vertheilt. Solche Reste sind zum Theil wohl schon in Auswitterungen erkennbar; besser und schärfer jedoch lassen sie sich durch Anschliff von Gesteinsflächen oder durch Dünnschliffe nachweisen. Auffallend ist es jedoch, dass diese besonders zarten Blatt- und Stengelreste zumeist nur einer interessanten neuen Gattung, welche im Gegensatz zu den verschiedenen, ohne nachweisbare Thallusreste allein erhalten gebliebenen Oogonien dünner berindete und abweichend geformte Eiknospen hatte, anzugehören scheinen. Alle anderen Oogonien des Characeenkalksteins, welche sich zumeist durch bedeutendere Grösse und eine kuglige, ovale oder tönnchenförmige Gestalt von jener Form unterscheiden, wurden niemals in Verbindung mit einzelnen Blättchen oder Blattwirteln beobachtet. Es müssten zu diesen grösseren Eiknospen auch wohl stärkere Stengel und Blätter gehört haben; wahrscheinlich sind dieselben jedoch spröder und leichter zerstörbar gewesen, als der zartgegliederte Thallus des neuartigen Typus.

Durch eine Reihe von Abbildungen auf Taf. V soll das Aussehen von durch Characeenreste charakterisirten Kalksteinsegmenten in angewittertem und in angeschliffenem Zustand bei natürlicher Grösse veranschaulicht werden. Man erhält dabei schon einen Eindruck von der durch Stärke der Anhäufung und Art der Vertheilung bewirkten Verschiedenheit des Habitus; ja man vermag selbst den Erhaltungszustand der Eiknospen (Freilegung des Nucleus oder vollständige Erhaltung der Rindenzellhülle) und ihre verschiedene Form und Grösse, sowie die Verbindung mit Blättern und Blattquirlen zu unterscheiden.

Die Figuren 40 *a*, 40 *b* und 41 zeigen aus Anwitterungsflächen hervorstehende Oogonien in verschiedener Vertheilung und Erhaltung. Auf dem Kalksteinsegment 40 *a* erscheinen mittelgrosse, glattconvexzellige Oogonien der *Ch. Stacheana Unger* von dunkelbrauner Farbe in mässig dichter Ansammlung in bester Erhaltung aus lichtrauchgrauer Fläche ausgewittert.

Das Gesteinssegment 40 *b* zeigt einen dunkelfarbigen Theil mit dicht gedrängten Oogonien, fast nach einer scharfen Linie geschieden von einem lichteren Theil mit sparsamer vertheilten Eiknospen von

etwas verschiedener Grösse. In beiden Fällen sind es glatt-convexwandige Oogonien von *Chara Stacheana* mit vereinzelten Exemplaren einer etwas grösseren Nebenform derselben Gruppe. Der Erhaltungszustand ist verschieden. Neben vollkommener und mit vollständiger brauner Spiralhülle erhaltenen Individuen sieht man in grösserer Zahl solche Eiknospen, bei welchen die 5zellige Decke des lichteren Kernes (Nucleus) nach Massgabe der Abwitterung losgesprungen ist, so dass der Kern mehr oder weniger freigelegt aus der dunkleren Schale hervorsteht.

Das Gesteinssegment 41 zeigt einzelne, mehr sporadisch vertheilte, etwas flach und breit gedrückte, ungewöhnlich grosse Oogonien mit durch runde Körnchen verzierten Aussenwänden der 5 Hüllzellen *(Chara superba,* Taf. IV, Fig. 2). Daneben erscheinen Schalentrümmer von kleinen Süsswasserschnecken.

Auf Fig. 40 *c* und 40 *d* stehen ganze, im Zusammenhang gebliebene, fertile Blattwirtel (Eiknospenstände), — wie kleine Büschel, in ausgewittertem Zustande hervor. Die Oogonien, welche zum Theil noch kreisförmig um die centrale Ansatzstelle der Blättchen vertheilt erscheinen, sind sehr klein. Auf dem Gestein 40 *d* sind diese Eiknospenhäufchen dichter und zumeist im Horizontalschnitt, auf dem Gestein 40 *c* sparsamer und zum Theil mit einzelnen vertical angeschliffenen Oogonien repräsentirt; hier sind auch nebenbei frei aus dem Fruchtstand losgelöste Oogonien sichtbar.

Diese Reste dürften bereits alle zu dem neuen Characeengeschlechte gehören, welches im Folgenden unter dem Namen „Lagynophora" beschrieben wird und dessen Auftreten einen hervorstechenden Charakter der Süsswasserflora dieser mittleren Schichtengruppe bildet.

Das Gesteinssegment 40 *c* bestätigt diese Voraussetzung. Es ist ein angeschliffenes Stück eines lichtbraunen Kalkes aus der Schichtenreihe bei Občina (Opschina). Es zeigt bei einem in Verticalschnitt angeschliffenen Oogonium des einen Eiknospenbüschels deutlich den flaschenförmigen Umriss, welcher das generische Hauptmerkmal der neuen Sippe ist.

Fig. 39 *a* endlich liefert die vergrösserte Ansicht eines mürben, tuffartigen Kieselgesteins, welches vorzugsweise in der höheren Abtheilung der Hauptcharenkalkgruppe lager- und nesterartig auftritt. Dasselbe ist durch den Reichthum an ausgewitterten Thallusbüscheln mit flaschenförmigen Eiknospen und an kleinen Süsswasserschnecken ausgezeichnet.

Die sichere Einreihung der hier abgebildeten Characeenreste unter eines der wenigen Haupt- und Nebengenera, welche innerhalb der zahlreichen, jetzt lebenden Vertreter dieser wohlbegrenzten Gruppe von Wasserpflanzen unterschieden werden, ist nicht durchführbar, denn schon die Beiordnung zu einer der beiden Familien, in welche die *Characeae Rich.* in dem System getrennt erscheinen, nämlich zu den Nitelleae (Leonhard) oder zu den Chareae (Leonhard) ist sehr unsicher, weil das von einer bestimmten Form der äusseren Ausbildung der Oogonien (Sporangien) entnommene Unterscheidungsmerkmal bei den fossilen Eiknospen zumeist gar nicht oder nur unvollkommen enthalten ist.

Das reife Oogonium besteht aus drei, — von den Pflanzenanatomen und Systematikern — als Nucleus (Kern, eiförmige Kernzelle, in welcher sich nach der Befruchtung die Keimzellen entwickeln), Cortex (Rinde, bestehend aus den 5 schlauchförmigen, spiral um den Kern gewundenen Rindenzellen *(Cellulae corticales)* und Coronula (Krönchen, durch abgegliederte Endzellen der 5 spiralen Rindenzellen gebildet) — bezeichneten Theilen.

Bei den Nitelleae nun bestehen die 5 beim Wachsthum nach aufwärts geschobenen Kopfzellen oder Spitzen (Verticilli) der Rindenzellen, welche das Krönchen bilden, aus je zwei übereinander folgenden Zellen, während dieselben bei den Chareae einzellig erscheinen, selbst, wenn sie lang ausgespitzt sind, was bei den Chareae häufiger vorkommt als bei den Nitelleae, die zumeist niedrigere Krönchenformen zeigen. Die Krönchenzellen springen nun sehr leicht ganz ab oder sie schrumpfen zusammen. Sie lassen in letzterem Falle bei fossilen Oogonien eine kleine 5theilige, flache oder eingetiefte Rosette zurück, während in ersterem Falle eine pentagonale 5strahlige kleine Oeffnung oder Vertiefung an deren Stelle erscheint. (Vergl. Taf. IV, Fig. 2, 3 und 4 und Fig. 1.) Es lässt sich nun allerdings selbst in dem Falle, dass die eingetrocknete Krönchenspur vorhanden ist, fast nie mit Sicherheit erkennen, ob die einzelnen Blättchen der Coronula zweizellig waren oder nicht.

Immerhin spricht die niedrige, zweizellige Krönchenform vieler Nitelleae dafür, dass durch ihr Eintrocknen solche rosettenförmige Spuren entstehen können, während bei den längsgestreckten einzelligen Kronenblättchen, wie sie bei den Oogonien der Chareae üblich sind, das vollständige Abspringen als eine vielleicht noch allgemeinere Erscheinung vorausgesetzt werden kann, als sie auch bei den Nitelleae vorkommen muss.

Abgesehen von diesem Hauptunterschied der beiden Familien, der jedoch bei keiner unserer fossilen Formen mit vollkommener Sicherheit zu constatiren ist, können wir bezüglich der einzelnen Oogonienformen doch auch die grössere Aehnlichkeit des Habitus mit dem vorherrschenden Habitus der

Oogonien der Nitelleae oder der Chareae in Betracht ziehen. Bei denjenigen Oogonienformen aber, welche in nachweisbarer Verbindung zugleich mit Stengel- und Blattresten vorkommen, ist in erster Linie die Beschaffenheit des Stengels mit Rücksicht auf das Vorhandensein von Rindenzellen von Wichtigkeit. Nachdem nun weder bei einem der beiden zu den Nitelleae gehörenden Genera *„Nitella Agard.* und *Tolypella Leonh."*, noch auch bei einer der beiden Nebensippen von Chara *„Lamprothamnus A. Braun* und *Lychnothamnus Leonh."*, sondern nur bei dem Hauptgeschlecht der Chareae *„Chara Vaill."* — Formen mit berindeten Stengeln und Blättern (corticatae) neben unberindeten Arten (ecorticatae) bekannt sind, müssen wir fossile Formen mit nachweisbar berindetem Stengel neben „Chara" stellen, auch wenn die Blattgliederung und die Position der Oogonien eine für Charaformen neue ist und mehr an Nitellen erinnert. Nur in dem Falle, als auch die zweizellige Gliederung der Blättchen des Krönchens nachweisbar wäre, müsste die neue Gattung an die Nitelleae angeschlossen werden. Vorläufig können wir bezüglich der definitiven, näheren systematischen Zustellung aller unserer Formen innerhalb der „Characeae" noch keine Entscheidung fällen.

Wir müssen uns damit begnügen, auf die Analogie einzelner Merkmale mit denjenigen lebender Arten hinzuweisen und zu hoffen, dass es gelingen werde, durch Herstellung noch günstigerer Dünnschliffpräparate, sowie durch glückliche Einzelfunde bis zur Drucklegung der zweiten Abtheilung dieser Arbeit auch die systematische Hauptfrage noch, wenigstens bei einigen der im Folgenden beschriebenen Formen, zur befriedigenden Lösung zu bringen.

Was zunächst die frei auslösbaren oder aus dem Gestein herausstehenden Eiknospen anbelangt, deren äussere Rindenzellwände wohl erhalten sind, so lassen sich nur die glattwandigen Formen (Taf. III, Fig. 54 und 55; Taf. IV, Fig. 1 und 7—8) mit Oogonien (Sporangien) lebender Arten in Vergleich setzen. Von verziertwandigen Rindenzellen umkleidete Oogonienkerne (Taf. IV, Fig. 2—6) sind bisher bei lebenden Arten gar nicht bekannt. Es erscheint daher zweckmässig, dieselben unter einem besonderen Genusnamen zu trennen.

Im Allgemeinen kommen kuglig-ovale bis gestutzt-tonnenförmige, grössere Oogonien, welche nur 6 bis 9 parallele, glatte Rindenzellsegmente auf der hemisphärischen Seitenfläche zeigen, wie die oben bezeichneten, unter den Nitelleae ganz vorzugsweise, — aber seltener auch bei den Chareae vor. *Nitella oligospira, capillata, syncarpa, flexilis, nidifica* etc., aber auch z. B. *Chara coronata* und *barbata (Lychnothamnus barbatus)* zeigen eine gewisse Analogie. Es sind aber überdies die Nitellenoogonien zumeist nach oben gegen den Krönchenaufsatz eher etwas gespitzt zusammengezogen, als so gestumpft abschliessend wie die Formen des Characeenkalksteines. Dagegen entfernt sich der bei den Chareae vorherrschende Habitus sowohl durch die längliche, zum Theil fast spindelartige Form, als durch die grössere Zahl der Parallelzonen der Seitenansicht viel auffallender von allen auf Taf. III und IV abgebildeten Oogonienformen, als die Mehrzahl der Eiknospentypen von Nitella. Oogonienformen mit mehr als 9 Streifen wurden bisher in dem Characeenkalkstein nicht aufgefunden. Ueberdies ist der Verlauf dieser Streifen oder Aussenwandzonen der Rindenschläuche stets mehr der Horizontale genähert, als dies bei den Oogonien der meisten Chareen und vieler Nitelleen der Fall ist. In dieser Beziehung stehen nach vorliegenden Abbildungen von Oogonien — *Nitella polygyra* (F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae. 1857, Bd. VII, Taf. 42 [III. C.] und *Nitella oligospira* (Fragmente einer Monographie der Characeen von A. Braun, herausgegeben von Dr. O. Nordstedt, Berlin 1882, Taf. II, Fig. 54) ganz nahe.

Ein merklich stärkerer Diagonalverlauf zeigt unter den abgebildeten Formen des liburnischen Characeenkalksteins nur die verzierte Form, Taf. IV, Fig. 6, und besonders der Nucleus Taf. III, Fig. 56. So schräge Stellung der Wandzonen und Nahtlinien, d. i. eine so langgezogen evolute Spiraldrehung der Rindenschlauchzellen, wie sie z. B. die Sporangien von *Nitella conglobata* (nach Braun-Nordstedt's Fragmenten etc. Taf. VI, Fig. 152) oder *Lamprothamnus allopecuroides j. Wallrothii* (ebenda Fig. 187—188) aufweisen, wurde jedoch auch annäherungsweise bei keiner der freien, kugligen Oogonienformen beobachtet, dagegen scheinen die kleinen, flaschenförmigen Oogonien der mit Stengelresten und in wirtelförmigen Thallusbüscheln erhaltenen, neuen Gattung etwas mehr dazu hinzuneigen.

Die Spirale, welcher die Rindenzellen und ihre äusseren und innenseitigen Grenzlinien folgen, stellt somit keine gestreckte weitläufige, sondern eine mehr minder stark niedergedrückte, engläufige Linie dar bei der weit überwiegenden Anzahl der liburnischen Characeen-Oogonien.

Wenn man daher den Habitus der von uns abgebildeten, kuglig-ovalen Oogonienformen in Betracht nimmt, erhält die Unterordnung derselben unter die Nitelleae eine grössere Berechtigung. Dabei ist freilich selbst für die glattwandigen Formen die directe Zustellung zum Genus „Nitella" unsicher und vollständig provisorisch, insolange sowohl das Krönchen als die zugehörige Stengel- und Blattform unbekannt ist. Für die verzierten Formen, welche unter den lebenden Characeen überhaupt keine Vertreter haben, werden wir den Gruppennamen „Kosmogyra" anwenden.

Von biologischen Unterschieden lässt sich die Zugehörigkeit fossiler Formen zu einer der beiden Unterfamilien oder zu einer der lebenden Gattung leider auch nicht ableiten. Die Characeae sind insgesammt

unter Wasser lebende, durch hyaline Wurzelhaare (Rhizoiden) an dem schlammigen Boden der verschiedenartigsten Gewässer haftende Pflanzen.

Eine ganze Reihe von Gewässern, in denen sowohl Characeae als Nitelleae leben, kommen hier gar nicht in Betracht, wie insbesondere kleine Ansammlungen von stehenden Gewässern (Gräben, Pfützen, Regenlacken, Cisternen, Sümpfe von Bachgebieten, Wassertümpel in Hochlandgebieten). Ebenso sind ausgeschlossen Sumpf- und Seegebiete des Hochlandes und die von der Küste weit entfernten Binnenregionen.

Nitella-Arten, sowie Chara-Arten kommen in bedeutender Höhe vor, so z. B. *Nitella myriotricha* im Hochlande von Huilla zwischen Sopollo und dem See Icantâla in 5000 bis 5200 Fuss Meereshöhe, *Chara Humboldtii* 1320 Fuss hoch am Ticaraguasee in Venezuela und *Chara contraria dissoluta* in einer Höhe von 5—6000′ im Capland.

Das Vorkommen, welches den Verhältnissen analog ist, unter welchen die Characeenreste des Hauptcharaceenkalkes abgesetzt wurden, ist das der schon vollkommener ausgesüssten Seen in der Nähe des Meeres und von seichten Flussmündungen der Küstenregion.

Lagunen, Lagunensümpfe und grössere brackische Wasseransammlungen oder Quellen der Dünenregionen sind wiederum die für die tieferen und höheren Characeen führenden Horizonte des Protocän näherliegenden Vergleichsregionen.

Aus dem See von Valle bei Caracos (Brasilien) ist *Nitella axillaris*, aus der Laguna und den Lagunensümpfen von Valle *Nit. cernua* und *oligospira* bekannt, in den grossen, kaum salzigen Seen der Littoralregion von Angola kommt *Chara gymnopus (angolensis)*, in schwachsalzigen Seen der Provinz Oran in 30 bis 50 Centimeter Tiefe *Chara galioides (Duriaei)*, in den Seen der venetianischen Küste *Lychnothamnus barbatus*, im Nilarm bei Damiette *Chara brachypus (Ehrenbergiana)* und in der Laguna di Valencia dieselbe *Chara Humboldtii* vor, welche auch im Hochsee Ticaragua von Venezuela aufgeführt wird.

Die biologischen Bedingungen scheinen, soweit die bisher gesammelten Erfahrungen reichen, für die Entwicklung und das Gedeihen von Chareenarten und Nitelleenarten gleich mannigfaltig, aber nicht wesentlich verschieden zu sein; wenn auch hin und wieder die Beobachtung gemacht worden ist, dass die Nitelleae zumeist klares Wasser vorziehen, während die Chareae auch stark verunreinigtes, verschlammtes Wasser gut vertragen. Die biologischen Verhältnisse, welche sich aus der Gesteinsbeschaffenheit, Begleitfauna und stratographischen Gliederung und Begrenzung ableiten lassen, geben nur schwache Anhaltspunkte für das bessere Gedeihen von verwandten Typen dieser oder jener Subfamilie. Klares Wasser dürfte in den grossen seeartigen Absatzgebieten des Characeen-Kalksteins vorherrschend gewesen sein; dagegen dürften die Characeen der Stomatopsishorizonte häufiger in verschlammten Gewässern gelebt haben.

Der Besprechung der mit Stengel und Blattbüscheln vereint auftretenden Oogonien und der abgebildeten vereinzelten Thallusrestchen müssen wir eine kurze Bemerkung über den Bau und die Entwicklung der Characeenpflanze vorausschicken, um die Deutungen, welche wir den Resten dieser Kategorie geben, verständlich zu machen, besonders für solche Leser, welche sich mit dem anatomischen Bau dieser Gewächse noch nie bekannt gemacht haben.

Der Stamm oder Stengel, sowie die das Blattorgan vertretenden Hauptabzweigungen desselben wachsen mittelst einer nahezu halbkugeligen, sich durch Horizontalwände theilenden Scheitelzelle weiter und gliedern sich dabei in lange Internodien und kurze Knoten. Die Knoten werden durch Verticalwände getheilt und stellen gleichsam eine Zellenscheibe dar, deren peripherische Zellen sich zu Seitenästen oder sogenannten Blättern mit begrenztem Spitzenwachsthum auswachsen; diese Blattstengel nun wiederholen die Gliederung des stengelförmigen Axengliedes oder des sogenannten Stammes, indem sie ihrerseits wiederum Seitenblättchen erzeugen. Die die Blätter vertretenden Knotenzweige sind wirtelständig und vermitteln den physiognomischen Habitus dieser zierlichen Lagerpflanzen, welchem dieselben auch die Bezeichnung „Armleuchtergewächse" verdanken. Auch in der Achsel der ersten Blätter eines Quirles entsprossen zum Theil Seitenzweige des Thallus, welche sich wie der Stamm verhalten. (Vergl. Braun-Nordstedt, Fragmente etc. Taf. IV, Fig. 88. Habitusbild von *Nit. acuminata (glomerulifera)*.

Ein ganzes Habitusbild der fossilen neuen Form mit den kleinen flaschenförmigen Oogonien zu construiren, ist vorläufig nicht möglich. Es fehlen grössere zusammenhängende Reste, aus welchen mit Sicherheit Stamm und Hauptblattquirlen construirt werden könnten.

Die Figuren 14*e*, *f* auf Taf. IV repräsentiren in stärkerer Vergrösserung Blatt- oder Knotenzweigsegmente, welche die Gliederung in lange Internodialzellen und in getheilte Knoten mit wirtelständigen Seitenblättchen anzeigen. Auch wenn man annehmen wollte, dass die Knotenzellen mit der Horizontalebene nach auswärts und plattgedrückt wurden, erscheinen dieselben durch ihre Höhe und ihre über die nach oben und unten verengten Internodien vorspringende Breite abweichend von der gewöhnlichen Knotenbildung der lebenden Characeen, welche bei einem Verticalschnitt eine niedrigere Centralzelle und etwas höher nach

aussen vorspringende, peripherische Knotenzellen zu zeigen pflegt. Die regelmässige Wiederkehr derselben Knotenform in Fig. 14 *e* und *f* macht es unwahrscheinlich, dass man es mit Verdickungen durch vorliegende Basilarknoten des Antheridiums mit Sporangienstielzellen zu thun habe, wie dies (Fig. 85 und 86, Taf. VI) in Braun und Nordstedt's Fragmenten, als wahrscheinliche Construction des Blattknotens mit Antheridium und Sporangium von *Lamprothamnus alopecuroides (Wallrothii)* zur Darstellung gebracht wird.

Es scheinen vielmehr hier in der That Fragmente nicht fertiler Blattzweige von besonderem Habitus vorzuliegen, von denen es jedoch nicht sicher ist, ob sie mit den 14 *a* bis 14 *d* abgebildeten Verticalschnitten und den Horizontalschnitten 13 *a* bis *d* (Taf. IV) derselben Anschliffsfläche zu ein und derselben Form gehören. Wir vermögen auch nur für einige derselben eine sichere Erklärung zu geben, müssen zu diesem Zweck jedoch noch in der Besprechung des anatomischen Baues der Characeen insoweit fortfahren, als es die Erklärung der zugleich und in Verbindung mit Oogonien erhaltenen Reste von fertilen Stämmchen und Knotenzweigen (Blättern) verlangt. Unter den auf Taf. IV, Fig. 9, 10 und 11, Taf. V, Fig. 39 *a* und *b* und Taf. VI, Fig. 1—8 in verschiedener Vergrösserung abgebildeten Characeenresten heben wir zunächst diejenigen heraus, welche auf die Beschaffenheit des (Stengels) Stammes oder stammartig entwickelter Seitenzweige schliessen lassen. Es sind dies die Figuren 11 und 13 der Taf. IV und Fig. 1, 4, 5, 6 und 7 der Taf. VI.

Der Bau der Internodien ist zunächst wichtig. Dieselben sind verhältnissmässig kurz bei dem im Schliff, Fig. 4, Taf. VI, sichtbaren grösseren, zusammenhängenden Fragment, welches 6 durch Internodien verbundene Wirtel von fertilen Blättern zeigt.

In voller plastischer Gestalt würde das Fragment zunächst an den oberen, fertilen Theil des Habitusbildes von *Nitella interrupta*, Taf. VI, Fig. 181 (Braun-Nordstedt, l. c.) erinnern. Die Internodien zeigen jedoch stellenweise eine Längsstreifung, welche auf Berindung schliessen lässt. Dies wird durch zahlreiche Horizontalschnitte durch Wirtel mit Stamm nebst einem peripherischen Oogonienkreis desselben Gesteinstückes erwiesen. Bei Nitella bestehen die Internodien stets aus einer einzigen, langen cylindrischen Zelle. Unter den Chareae jedoch gibt es ausser Formen mit unberindeten Internodien des Stammes (Stengels) und der Blätter auch verschiedenartig berindete Formen. *Chareae ecorticatae* und *corticatae (Caule et foliis haplostiche, diplostiche* etc. etc. *corticatis)*. Diese Rinde besteht aus einer Zellenlage mit einfacher gleichförmiger oder verschiedenartiger Form, Ausbildung und Anordnung der Zellen, wodurch die Aussenfläche, wie der Querdurchschnitt bei verschiedenen Formengruppen verschieden erscheint.

Die Zellenlage der Rinde entsteht in der Weise, dass vom Basilarknoten eines jeden jungen Blattes nach aufwärts und nach abwärts eine Zelle (Rindenlappen) dicht am Internodium entlang fortwächst, so dass sie im mittleren Theile eines jeden Internodiums zusammenstossen. Aus den Basilarknoten entsprossen überdies noch einzellige, sogenannte Nebenblättchen. Die Oberfläche der Rinden erscheint, je nach der Art, verschiedenartig gestreift oder gerieft und mit Stacheln und Papillen besetzt. Hier kommen alle die zahlreichen Berindungsvariationen nicht näher in Betracht.

Wir vermögen die Berindungsform bei unseren fossilen Formen nur durch die Horizontalschnitte im Gestein zu beurtheilen. Es zeigt sich dabei, dass nur die einfachere Berindungsform vorkommt *(Caulis cellulis homogenus, haplostiche perfecte vel disjuncte corticatus)*, wie bei der diöcischen *Chara crinita Wallr.* und bei *Chara imperfecta A. Br.* —

In der That sehen wir auf Taf. IV in Fig. 13 *a* im Horizontalschnitt die mittlere Hauptzelle eines Stengel-Internodiums (auf demselben Gesteinsschliff mit verschiedenen Verticalschnitten (Fig. 14 *a*—*f*) von zarteren Blattknoten und Internodialzellen), umschlossen von 9 dicht aneinanderstossenden, gleichförmigen Rindenzellen. In Fig. 11 derselben Tafel erscheint ein mit einer starken Verkalkungszone umgebener Stengeldurchschnitt von etwas unsymmetrischem Umriss inmitten eines Kranzes von 8, von Blattdurchschnitten dicht umgebenen Oogonien-Anschliffen. Hier ist die Rindenzone des Stamm-Internodiums durch gleichgrosse, aber ungleich weit von einander abstehende, vorspringende Rindenzellen gebildet.

Ganz ähnliche Anordnungen von kleinen Rindenzellen um die weite Mittelzelle von Stengel- und Blattinternodien zeigen die zahlreichen, in natürlicher Auswitterung und schärfer noch durch Anschliffe kenntlich gemachten fertilen Wirtelbüschelchen, welche in dem kiesligen Kalk und dem harten Kieselgestein eingeschlossen sind, aus welchen die Characeenreste der Tafel VI stammen. Die Figur 6 dieser Tafel zeigt einen solchen Schliff mit central postirtem, von 6 weiten Oogoniendurchschnitten und dicht gedrängten, engen Wirtelblätterdurchschnitten umgebenen Horizontalschnitt eines Stengels. Bei Figur 6 erscheinen 8 Rindenzellen in ungleichen Abständen von einander dicht an der Wand des kreisförmigen Schnittes der langen Internodialzelle; bei dem Umriss Fig. 7 (stark vergrössert und gleichfalls in der Mitte eines hier nicht weiter ausgeführten Wirtelbüscheldurchschnittes postirt) umgeben nur 6 Rindenzellen, jedoch in sehr gleichförmigen Abständen, die Hauptzelle. Von den bei Braun-Nordstedt (Fragmente etc. Taf. VII)

abgebildeten Stengelschnitten ist besonders Fig. 20*f*, trotz des Wechsels von engen und weiten Zellen, als Vergleichsobject verwendbar.

Die zarten Thallusreste der durch flaschenförmige Oogonien ausgezeichneten Characeengruppe zeigen demnach hinsichtlich des Baues der Stengelinternodien die nächste Uebereinstimmung mit der Gruppe der *Chareae haplostiche corticatae.* Stark abweichend jedoch von dem Bau und Habitus der lebenden Chareae und eher an gewisse Formen der Nitelleae erinnernd, erscheinen die Knoten, die fertilen Blattwirtel und die Einfügung und Stellung der Oogonien.

Für die Beurtheilung der Basilarknoten geben die Abbildungen Taf. IV, Fig. 14 und besonders Taf. VI, Fig. 1, 3 und 5 zum Theil auch Fig. 4 einige Anhaltspunkte.

Es zeigt sich bei allen diesen Resten, dass das Knotenglied, welches einerseits die langen Internodien des Stengels (sei es nun Hauptstamm oder stellvertretender Blattzweig) trennt und andererseits die peripherischen Basilarzellen der Wirtelblätter sammt der centralen Knotenzelle umfasst, auffallend stark und ringsum vorspringend erscheint durch die erweiterte Entwicklung der peripherischen Knotenzellen, von welchen die ersten Internodialzellen (Glieder) des wirtelförmigen Blattkranzes ausgehen. Eine starke Ausbreitung der Knotengegend unter der Ansatzstelle eines Blattwirtels zeigt unter abgebildeten Resten lebender Characeen beispielsweise der Antheridien tragende Theil eines Quirls von *Chara australis (plebeja).* (Fig. 196, Taf. VII, Braun-Nordstedt, Fragmente etc.)

Der auf Tafel VI, Fig. 1 abgebildete Verticalschnitt durch einen mit einem Stengelinternodium verbundenen Knoten mit zwei seitlich abzweigenden, symmetrisch stehenden, je ein Oogonium tragenden Blattgliedern des Quirls — vermittelt vielleicht eine etwas abnorme Knotenform oder schliesst ausser der Centralzelle und zwei peripherischen Knotenzellen noch Ansatztheile von Blättern des Quirls in sich. Die Abtheilung durch Zellenwände ist durch krystallinische Gesteinsausfüllung unkenntlich gemacht.

Dass die Internodien des Stengels durch stark entwickelte, Blattquirle tragende Knoten mit warzig vorspringenden peripherischen Zellen getrennt werden, sieht man in Seitenansicht bei Fig. 3, Taf. VI; auch die Anschliff-Figuren 1—4, Taf. VI, sowie 14 *b* und *c* Taf. IV und die untere Ansicht eines um den Knoten gereihten, vom Stengel abgebrochenen, fertilen Blattquirls (Kieselauswitterung), Fig. 5, Taf. VI, lassen dies erkennen.

Inwiefern etwa der Knotenring von einem Stipularkranz begleitet wird, wie bei berindeten Chareae (vergl. Braun-Nordstedt, Taf. VII, Fig. 262, 264, 269), lässt sich kaum ergründen. Die kurzen Blättchen, Taf. IV, Fig. 14, erinnern fast an *stipulae.*

Der Vergleich zwischen den quirlförmigen Blattständen von Taf. IV, V und VI zeigt uns, dass wir es innerhalb der durch die flaschenförmige Ausbildung der Oogonien ausgezeichneten, fossilen Characeengruppe mit verschiedenen Arten zu thun haben.

Ein auffallender Unterschied liegt vorzugsweise in der Form des kurzen ersten Blattgliedes, welches die Oogonien und die dieselben umgebenden Blättchen tragen.

Diese Blattglieder sind entweder nach aufwärts breiter, gleichsam gebaucht oder aufgeblasen (etwa feigenförmig) und zeigen im Umkreis des oberen, dicken Endes vorspringende Knotenringe (4 bis 6? Zellen), von welchen je ein oder zwei? Blättchen ausgehen, sowie die Stielzelle als Träger der flaschenförmigen Eiknospe. Die Gliederung der oberen Knotenzone dieser Blatttheile in Centralzellen, Stielzellen und peripherische Blattknotenzellen deutlich zu beobachten, ist bisher nicht geglückt. Die eingliedrig einzelligen Blättchen erscheinen dabei kürzer als die Oogonien. Dies ist der Typus von *Lagynophora liburnica St.*, Taf. IV, Fig. 9. Zu demselben gehören wahrscheinlich auch die Verticalschnitte 14 *a*—*b*—*c* dieser Tafel, von welchen 14 *a* ein bauchiges kurzes Blattglied mit Blättchen ohne Oogonium, — 14 *b* und 14 *c* verdickte Knotenzonen des Stengels mit den Insertionsstellen abgelöster, derartiger blasig erweiterter Blattzellen vorstellen dürften.

Es ist ersichtlich, dass schon die auf derselben Tafel in starker Vergrösserung wiedergegebenen zwei Quirlschnitte, Fig. 10 und 11, nicht die gleiche Art, sondern zum mindesten eine Varietät zu Fig. 9 repräsentiren würden, auch wenn das Vorhandensein der kurzen, feigenförmigen Blattglieder deutlich nachweisbar wäre. Die die Oogonien umgebenden Blättchen sind viel länger als diese selbst und überdies zahlreicher, dichter gestellt. Neben diese Form *(Lagynophora foliosa St.)* sind wahrscheinlich auch die Kieselsinterformen, Taf. V, Fig. 39, zu setzen.

Sicher wesentlich abweichend von *Lagynophora liburnica* durch die einfach kurze, schlauchförmige Gestalt der unteren Blattglieder des fertilen Quirls sind die Taf. VI, Fig. 1—5 abgebildeten Lagynophorareste.

Unter diesen stimmt zwar keiner vollständig mit dem anderen; jedoch begnügen wir uns, den Hauptunterschied von Fig. 5 gegen den durch Fig. 1, 3 und 4 repräsentirten Haupttypus hervorzuheben.

Fig. 5 zeigt deutlich, dass die wirtelständigen Blätter mehrgliedrig (mindestens dreigliedrig) sind und dass bei dem 9-blättrigen Quirl die Oogonien regelmässig einwärts am Knoten zwischen dem

ersten und zweiten Blattglied im Winkel eines der vom Knoten ausgehenden (4—6 ?) Blättchen sitzen. Bei den anderen Formen jedoch scheinen die auf den ersten Blattgliedern des ganzen Quirls sitzenden, je ein Oogonium umschliessenden Blättchenbüschel den Abschluss zu bilden und ein zweites oder drittes Glied der Quirlblätter nicht entwickelt zu sein.

Das letzte Glied eines Characeen-Blattes ist entweder abgestumpft oder zugeschärft, mit feiner aufgesetzter Spitzzelle versehen *(obtusus, abbreviatus* oder *acutus, apiculatus).* Diese Spitze (Mucro) ist verschiedenartig kurz oder lang. Bei den eingliedrigen Blättchen der Oogonienkränze von Lagynophora fehlen solche Spitzzellen. Endglieder mehrgliedriger Blätter wurden nicht beobachtet. Ausser diesem Unterschied, welchen wir durch die Trennung des Typus Fig. 5 als *Lagynophora articulata* von dem Typus Fig. 3 Rechnung tragen, welcher dem Habitus der *Lagynophora foliosa* nahe steht und mit diesen Formen vereinigt werden könnte, wenn bei denselben die gleichartige Form des oogonientragenden Blattgliedes nachweisbar wäre, scheinen in der Ausbildung der Quirlblätter noch Variationen vorhanden zu sein, deren genauere Feststellung weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben muss. Bei Fig. 1 der Taf. VI ist eine Gliederung der das Oogonium umgebenden Blättchen ziemlich klar angedeutet und bei Fig. 2 kommt, wie es scheint, überhaupt eine complicirtere Gliederung des fertilen Blattes zum Ausdruck. Fig. 4 wiederum zeigt eine, im Vergleich zu Fig. 1 und 2, etwas längere Form der oogonientragenden, ersten Glieder des Blattquirls.

In Bezug auf die Stellung der Oogonien ist ebenso, wie hinsichtlich der Gestalt die Uebereinstimmung eine nahezu vollständige.

Die Oogonien sitzen alle in aufrechter Stellung auf dem ersten Gliede der Quirlblätter, und sind von aufrecht stehenden, kürzeren oder längeren Blättchen umgeben, so dass ein Horizontalschnitt durch den Quirl oberhalb dieser Hauptglieder bei unverdrückter Erhaltung einen vollständigen Kranz von Oogonienschnitten ergeben müsste, wie dies annähernd genau auch die Abbildungen Taf. IV, Fig. 11 und Taf. VI, Fig. 6, sowie zahlreiche Auswitterungs- und Schliffmuster zeigen.

Die eiförmige, nach aufwärts in einen engen, mehr minder langen Hals verlaufende, charakteristische Flaschengestalt kommt sowohl bei den im Relief oder frei erhaltenen Oogonien als bei Verticalanschliffen, welche sich der Hauptaxe der Eiknospen nähern, deutlich zum Ausdruck. Eine geringere oder stärkere Entwicklung der halsförmigen Verlängerung kommt auch bei Eiknospen desselben Blattquirls vor.

Einige Andeutungen über die Entwicklung und den Bau der Eiknospen bei den lebenden Characeen, welche die bereits oben (pag. 123) gemachten Angaben ergänzen, mögen als weitere Anhaltspunkte für die Erklärung unserer etwas abweichenden Eiknospenformen dienen.

Die Eiknospe (Oogonium oder Sporangium) der Characeen besteht im Wesentlichen aus einer kugligen bis langovalen Centralzelle, welche das Ei umschliesst und der Eihülle oder Rinde. Diese Eihülle wird durch 5 schlauchförmige, sich um die Centralzelle in engerer oder weiterer Spirale windende und über den Scheitel derselben zusammenschliessende Zellen (Rindenschläuche) gebildet.

Die Eiknospen entsprossen an den als Blätter zu betrachtenden Aesten aus den Basilarknoten eines Blattinternodiums oder aus dem letzten Knoten des Hauptstrahles. In der jungen Eiknospe bilden sich zunächst 3 hintereinander gelegene Zellen aus: Stiel-, Knoten- und Central-Zelle. Aus der Knotenzelle entwickeln sich die 5 Rindenschläuche in spiraler Richtung an die Centralzelle anschliessend in der Art, dass ein ursprünglich in halber Höhe in ihnen durch Querwandbildung entstandenes, einfaches oder doppeltes zelliges Stockwerk durch die allein rasch fortwachsenden, unteren Zellräume als „Krönchen" an die Spitze der centralen Eizelle emporgetragen oder gleichsam emporgeschoben wird.

Zugleich gliedern sich an der Basis der Centralzelle 1—3 kleine Zellen (Wendezellen) ab, während der obere grössere Theil sich erweitert und das Ei enthält. Unterhalb des Krönchens wölben sich die fünf Rindenschläuche stärker nach einwärts und bilden damit einen nach oben und unten trichterförmig erweiterten, in der Mitte canalartig verengten Intercellularraum, welcher sich mit wasserheller Substanz füllt. Vor der Fruchtreife nun strecken sich die oberen Enden der Rindenschläuche noch einmal, wobei die sie bedeckende äussere Cuticularschicht ringförmig zerrissen wird. Zugleich erweitert sich der Intercellular-Raum und es entsteht zwischen je zwei benachbarten Rindenschlauchenden in der oberen Trichterhöhlung des Intercellularraumes ein Längsspalt und die über dem Ei befindliche Membranpartie der Centralzelle füllt im Verein mit der wässerigen Substanz den Intercellularraum und die Spalten der Eiknospe aus. An der erweichten Membran der Spalten werden aus den Antheridien entleerte Spermatozoiden festgehalten und gelangen zum Ei hindurch, welches an seinem helleren Ende einen Empfängnissfleck zeigt. Die Seiten- und Innenwände der Rindenschläuche verholzen, während die Aussenwände erst gallertartig aufquellen und dann sich lösen.

Es kann nicht erwartet werden, dass das embryonale Entwicklungsstadium der ersten Zellenbildung und die Vorgänge nach der Fruchtreife der Eiknospe in fossilem Zustande noch nachweisbar sind,

obgleich bei der reichlichen Erhaltung von verschiedenartigen *Lagynophora*-Resten in kiesligem, gut schleifbarem Kalkstein derartige Entdeckungen nicht gerade als ausgeschlossen zu betrachten sind.

Der Zustand der Eiknospen kurz vor der Fruchtreife ist für die Erhaltung jedenfalls am günstigsten und so bietet sich die überwiegende Menge fossil erhaltener Oogonien auch in diesem Erhaltungsstadium der Beobachtung dar, wobei jedoch die Krönchenzellen zumeist abgesprungen sind, zumal dann, wenn der Intercellularraum mit den Spalten sich bereits gebildet hat.

Bei der Entwicklung der Eiknospen von *Lagynophora* nun ist der Vorgang beim Abschluss des Wachsthums der Rindenschläuche ersichtlich ein von der bei lebenden und fossilen Nitelleen und Chareen geltenden Norm etwas abweichender gewesen.

Hier bogen sich die Enden der fortwachsenden Rindenzellen, wenn sie die Höhe der Centralzelle erreicht hatten, nicht sofort nach einwärts, um unter Bildung des trichterförmig nach oben und unten erweiterten Intercellularraumes ihr Wachsthum abzuschliessen, sondern zogen sich nur zu engerer Spirale zusammen und setzten, die Krönchenzellen noch weiter aufwärts schiebend, das spirale Wachsthum über dem Wölbungsscheitel der Eizelle noch ein wenig fort. Dadurch wurde äusserlich ein Hals und innen ein längerer canalartiger Intercellularraum gebildet, dessen untere trichterförmige Erweiterung geräumiger sein musste, als die obere unter dem Krönchen gelegene.

Unter den von lebenden Characeen-Oogonien vorliegenden Abbildungen lässt nur die in Braun-Nordstedt's Fragmenten etc. wiedergegebene Darstellung eines (durch Salzsäure gereinigten) Sporangiums von *Lychothamnus stelliger* (Taf. VI, Fig. 189) gleichsam einen Ansatz zur Halsbildung durch die aufwärts gedrehten, das Krönchen aufwärts rückenden Enden der Rindenschläuche erkennen. Geringer schon ist die Analogie, welche man etwa bei dem (ebenda Taf. II, Fig. 72) abgebildeten Sporangium von *Tolypella longicoma* finden könnte. Hier stehen die stärker aufgeblasenen Enden der 5 Rindenschläuche grad aufwärts und bilden derartig einen breiten schwach abgeschnürten halsartigen Fortsatz.

Unter unseren Abbildungen von Lagynophoraresten zeigt der Hals gewöhnlich etwas weniger als $^1/_3$ der Gesammthöhe des Oogoniums, seltener nur $^1/_4$, — zuweilen jedoch, wie bei Fig. 9 und 10 selbst ein gutes Drittheil und darüber. Die Breite oder Dicke des Halses beträgt fast immer mehr als $^1/_3$ des grössten Wölbungsdurchmessers des die ovale Eizelle einschliessenden Bauchstückes. Im Verhältniss zur Weite der Centralzelle ist die Rindenschicht dünn. Nur in einzelnen Fällen lässt sich wegen der Zartheit der Grenzfurchen und der geringen Convexität der äusseren Wandzonen der spiraligen, schlauchartigen 5 Rindenzellen die Streifung der Oberfläche der Oogonien erkennen. Man kann daher nicht bestimmen, inwieweit die Oogonien verschiedener Arten der Gattung in dieser Beziehung von Fig. 9, Taf. IV, welche die feinen Grenzlinien der Spiralschläuche erkennen lässt, abweichen. In der Zeichnung ziemlich übertriebene Kerbspuren der spiralen Grenzlinien der Rindezellen lassen auch die zwei Oogonien des Verticalschnittes, Fig. 10 der Taf. IV, erkennen. Dass ein fast horizontal gelegter Schnitt insbesondere bei schwach geneigt verlaufenden Spiralzonen nur einzelne gegenständige Scheidewandspuren der Rindenzellen zeigen kann, ist selbstverständlich. Zahlreichere, aber ungleich weitständige Abtheilungen der Rindenzone können nur in dem Vertikalschnitt sich nähernden Diagonalschnitten zum Vorschein kommen. Derartig stark schief geschnittene Oogonien eines fertilen Wirtels weist der (mit Säure behandelte) durch ungleichen Bruch entstandene Naturschnitt, Taf. IV, Fig. 11, auf. In der Zeichnung wurden dabei jedoch die sichtbaren Grenzlinien der Rindenzellen in nicht ganz richtiger Weise schematisirt. Einen steilen Diagonalschnitt durch den die Eizelle umschliessenden Theil eines einzelnen Oogoniums mit dünner Rinde zeigt Fig. 8 der Taf. VI.

Auch bezüglich des Krönchens sind die Beobachtungen, welche bei den Eiknospen von *Lagynophora* gemacht werden konnten, noch ungenügend und unsicher. Bei dem halb freistehenden Oogonium, Taf. IV, Fig. 9, ist ein vom Hals schwach abgesondertes Käppchen bemerkbar, welches durch zarte Furchen gegliedert zu sein scheint und möglicherweise einem Krönchen mit einfachem Zellenkranz entspricht. Deutlicher sichtbar ist bei dem — zwei symmetrisch von einem geraden Stengelrest abstehende Oogonien nahezu in der Medianebene freilegenden — Verticalschnitt Fig. 1 der Tafel VI die Trennung eines in eine feine Spitze auslaufenden Käppchens vom Halse; aber das Verhältniss zu den Rindenzellen des Halses und zu dem Intercellularcanal, welcher bei weiterem Anschleifen vielleicht sichtbar würde, war nicht festzustellen.

Bei dem Oogonienlängsschnitt, Taf. IV, Fig. 10, fehlt der käppchenartige Abschluss auf dem besonders langgestreckten Hals, es ist jedoch die Andeutung eines engen Canales mit trichterförmiger Erweiterung gegen den Scheitel der Centralzelle bemerkbar. Die Oogonien Fig. 39 *a—b* der Taf. V zeigen auf der kleinen Abschlusswölbung des Halses eine kleine Vertiefung zum Theil mit seitlichen Ritzen; dies ist wahrscheinlich ein der oberen trichterartigen Erweiterung des canalförmig verengten Intercellularraumes entsprechendes Merkmal; eines derselben lässt die innere Halsweite unter dem abgebrochenen Halsende sehen. Wie dieses sind auch alle anderen Oogonien dieses Vorkommens hohl und stellen im Wesentlichen nur die

in Verkieslung erhaltene Umrindungsschicht dar, während der der Centralzelle und dem Intercellularcanal entsprechende Raum mit Mineralsubstanz nicht ausgefüllt wurde. Dieser Erhaltungszustand deutet auf das Vorhandensein von Kieselsinter absetzenden Quellen, welche streckenweise eine den Boden von Süsswasserbecken berasende Characeen-Vegetation schon bei protocänen Lebzeiten durch Verkieslung nach und nach petrificirten.

Der Bau und die Entwicklung der Antheridien, welche als metamorphosirte Endglieder von Blattknoten aufgefasst werden, kann unberücksichtigt bleiben, da selbst unter günstigen Verhältnissen ihre Erhaltung im fossilen Zustande schwer nachweisbar sein dürfte. Der Nachweis ihrer Existenz im gleichen Gestein oder neben neuen Formen, die mit Stamm- und Blattresten verbundene Oogonien (Sporangien) aufweisen, wie *Lagynophora,* hätte jedoch deshalb Interesse und Bedeutung, weil es einhäusige und zweihäusige Characeenformen gibt, — *Characeae dioïcae* und *monoïcae*. Unter den *Characeae monoïcae* gibt es wieder solche, bei denen Antheridium und Sporangium dicht beisammen an denselben Blattknoten sitzen *(conjunctae)* und solche, wo sie zwar auf derselben Pflanze, aber getrennt in verschiedener Position vorkommen *(Monoïcae sejunctae).*

Die Lagynophoraformen dürften überwiegend zweihäusige Pflanzen gewesen sein. Die Möglichkeit einer Deutung als Antheridiendurchschnitte, welche in der Nähe von Sporangien sitzen, lassen die zwei grossen kreisförmigen Zellendurchschnitte, die in zweiter Reihe ausser den kleineren Kreisen der Eiknospenschnitte bei Fig. 6 der Taf. VI sichtbar werden, doch nur mit grosser Reserve zu. Auch der ovale, mittlere Zellenraum, Taf. IV, Fig. 13 *d,* lässt an die Möglichkeit des Vorkommens von kugligen Antheridien denken, deren Durchmesser ja bei manchen Arten die Wölbungsbreite der zugehörigen Sporangien übertrifft.

Vorläufig müssen wir die Frage bezüglich des Vorkommens von Antheridien und deren eventuelles Verhältniss zu den flaschenförmigen Oogonien der *Lagynophora*-Arten als ungelöst betrachten.

Auf Grund der eben versuchten, allgemeinen Charakteristik ordnen wir die im Characeenkalkstein des nördlichen Verbreitungsgebietes der Protocänstufe erhaltenen, zur Familie der Armleuchtergewächse gehörenden Reste für die Specialcharakteristik nach folgenden Gruppen.

Characeae Richard.

1. Eiknospen von flaschenförmiger Gestalt. Die schlauchförmigen 5 Rindenzellen wachsen nach der Annäherung ihrer Enden gegen den Scheitel der Centralzelle mit spiraliger Tendenz aufwärts und bilden darüber hinaus einen (? krönchentragenden) verengten, halsförmigen Fortsatz.

Lagynophoreae Stache. (bisher nur fossil) — *Oogonia laevigata, collifera, lagenaeformia.*

Die Aussenwände der spiralen Rindenschlauchzonen sind glatt. Die fertilen (weiblichen) Blattquirle tragen auf dem Knoten über jedem ersten (eventuell einzigen) Blattglied (Internodium) ein aufwärtsgerichtetes, einzelnes Oogonium. Vorläufig stellen wir nur eine Gattung auf Basis der Eiknospenform auf.

Lagynophora *Stache. (Lag. liburnica, foliosa, articulata).*

2. Eiknospen von kuglig-ovaler Gestalt. Die schlauchförmigen 5 Rindenzellen schliessen über dem Scheitel der Centralstelle mit ihren Enden mit kurz abgeflachtem oder schwach eingetieftem Wölbungsscheitel ihr Wachsthum ab, indem sie einen 5strahligen kleinen Intercellularraum freilassen, über dem sich das Krönchen erhoben haben dürfte, welches zuweilen noch als eingeschrumpfter, fünftheiliger Zellenrest die Eiknospe oben abschliesst. Die Aussenwände der Rindenschlauchzonen sind nicht glatt, sondern verschiedenartig verziert.

Kosmogyreae Stache. (bisher nur fossil) — *Oogonia ornata, globuliformia.*

a) Die verzierten Wandzonen sind flach oder convex, durch eingetiefte Nahtlinien oder Nahtleistchen getrennt und je nach der Verzierungsform verschiedenartig scharf vorspringend.

Kosmogyra *Stache. (Kosm. superba, guttifera, perarmata, ornata, acanthica.)* Bezüglich des Krönchens entweder an die Nitelleae oder Chareae anschliessend, daher eventuell in zwei Nebengattungen zu trennen.

b) Die concaven Zellwände sind durch von der Nahtlinie begleitete, verzierte Kielzonen getrennt.

Kosmogyrella. *Stache. (Kosm. carinata.) Cristatella*-Form der *Kosmogyreae.*

3. Eiknospen gewöhnlich kuglig-eiförmig, abgestumpft oder nach oben kurz zugespitzt. Oberfläche der Rindenschlauchzonen glatt. Wandzonen in geringer Zahl meist weniger als 9. (5—7). Krönchen aus zweizelligen Rindschlauchspitzen gebildet.

Nitelleae v. Leonhard (lebend und fossil) — *Oogonia laevigata, diplostiche coronata.*

a) Die Aussenwände der Rindenschlauchzellen sind flach, häufiger convex, durch eingetiefte Nahtlinien getrennt. *Suturis incavatis.* Die grosse Mehrzahl der bekannten lebenden Nitelleae.

***Nitella** Agard.* fossil. *(Chara Stacheana Ung., subimpressa, Stache).* — lebend *(Nitella tenuissima* etc.).

b) Die Aussenwände der Rindenzellen sind concav, durch kielläufige Nahtlinien getrennt. *Suturis cellularum zonas prominentes insequentibus.*

***Cristatella** Stache.* lebend *(Nitella cristata)* — fossil *(Chara sparnacensis)* und *Crist. doliolum Stache.*

4. Eiknospen gewöhnlich länglichoval bis spindelförmig. Wandzonen zahlreich, meist mehr als 9. Oberfläche der Rindenschlauchzonen glatt. Krönchen aus einzelligen Rindenschlauchspitzen gebildet.

Chareae Leonh. (lebend und fossil). *Oogonia laevigata, haplostiche coronata.*

a) Die Aussenwände der Rindenzellen sind flach oder schwach convex, durch meist nur leicht eingetiefte Nahtlinien getrennt.

***Chara** Vaill.* (lebend und fossil). *Chara strigosa, fragilis, ceratophylla.* — *Chara polonica Unger.*

b) Die Aussenwände der Rindenzellen sind concav, durch kielläufige Nahtlinien getrennt.

***Charella** Stache.* Bisher ohne sichere typische Vertreter. *? Chara crinita.*

Die Zuweisung von fossilen glatten Formen zu den Nitelleae oder Chareae ist in den meisten Fällen natürlich ganz unsicher, weil äusserst selten das entscheidende Merkmal, das Krönchen überhaupt zu beobachten ist und die Entscheidung darüber, ob dasselbe aus einem einfachen oder doppelten Zellenkranz besteht, fast niemals eine sichere sein wird, auch wenn das Krönchen nachweisbar blieb. Es ist dann eben doch nicht zu vermeiden, dass man sich auf Grund der weniger constanten Merkmale der Gestalt und Oberfläche entscheidet.

Oogonien mit kuglig-ovaler und nach oben kurz zugespitzter Form, welche nicht mehr als 5—8 Abtheilungen auf der Seitenansicht zeigen, wird man mit geringerer Gefahr eines Irrthums zu den Nitelleae, solche mit langgestreckter Form und 10—18 Streifen zu den Chareae stellen können. Leider gibt es aber auch in dieser Richtung noch Mittelformen, sowie einzelne auffallende Ausnahmen.

Gegenüber den länglichen, durch zahlreiche Wandzonen gestreiften Eiknospen von *Chara ceratophylla, connivens, hispida, aculeata* u. s. w. macht beispielsweise *Chara corallina* durch die geringe Zahl (6—8) und die scharf abgeschnürte, convexe Form der auf einer Seitenansicht sichtbaren Rindenzellwände eine solche Ausnahme.

Auch bei *Chara coronata* kommen Eiknospen mit nur 7 Wandzonen neben den allerdings häufigeren, 9—12streifigen Oogonien vor. Andererseits wiederum zeigen die allerkleinsten Nitella-Eiknospen, nämlich diejenigen von *Nit. tenuissima* 8—9 von der Seite sichtbare Wandstreifen.

Es wird somit unter den fossilen glattwandigen Oogonien bei einer Anzahl von Mittelformen die Entscheidung immerhin schwer fallen, ob dieselben von einer Nitella oder Chara stammen. In vielen Fällen jedoch dürfte man ohne Bedenken nach den bezeichneten Unterscheidungsmerkmalen der Eiknospen unserer lebenden beiden Hauptgenera die richtige Zustellung treffen können.

In Bezug auf die Bezeichnung selbst von anscheinend einander sehr ähnlichen, aber im geologischen Alter weit von einander abstehenden Oogonien-Formen mit besonderen Namen, scheint mir dieses Vorgehen richtiger, als das Identificiren. Die Wahrscheinlichkeit, dass man es nicht mit derselben Art zu thun hat, ist, wenn man nur analoge Eiknospen ohne die zugehörigen Thallusreste aus verschiedenaltrigen Schichten-Stufen in Beziehung bringen soll, weit grösser, als die Möglichkeit nahe liegt, die vollständige morphologische Gleichartigkeit oder die directe Abstammung nachzuweisen.

Es mag noch bemerkt werden, dass eine Verwechslung deutlich gekielter Oogonienformen, wie Taf. IV, Fig. 8, mit den — durch die als Nahtleisten zurückgebliebenen Reste der Grenzzonen der Rindenzellen — oft sehr scharf gekielt erscheinenden Oogonienkernen (Nuclei), wie Taf. III, Fig. 45 und 56, bei genauerer Untersuchung nicht so leicht statthaben kann.

Den voranstehenden Versuch einer Anordnung der fossilen Characeenreste nach den Merkmalen, die das Oogonium zu bieten vermag, beschränken wir hier vorläufig auf die aus dem Characeenkalkstein der nördlichen Verbreitungsstriche vorliegenden Formen. Nach Behandlung des Characeenmaterials der südistrischen und dalmatischen Abschnitte des Verbreitungsgebietes protocäner Schichten wird zugleich mit Berücksichtigung der fossilen Characeentypen überhaupt dieser Versuch zu einer vollständigeren systematischen Gruppirung der fossilen Characeen nach der Verschiedenheit der Gestalt und des Baues der Eiknospen erweitert werden können.

Thallophytae (Lagerpflanzen). Classe: Oosporeae.

Ordnung: *Characeae* Richard.

1. Eiknospen von flaschenförmiger Gestalt.

Familie: *Lagynophoreae* Stache.

Genus: *Lagynophora* Stache.

Taf. IV, Fig. 9. 10 und 11 — (13—14); Taf. V, 39*ab* und (40*c, d*); Taf. VI, Fig. 1—8.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die glattwandigen, flaschenförmigen Eiknospen *(Oogonia* oder *Sporangia)* bestehen aus einer im Verhältniss grossen, ovalen Centralzelle (Kern) und einer dünnen, an dieselbe dicht anschliessenden Hülle oder Rindenschicht, welche sich über dem Scheitel des Kernes verengt und zu einem geraden halsförmigen Fortsatz auswächst, welchen ein Käppchen (Krönchen) abschliesst. Die 5 Rindenzellen sind niedrig, schwachwandig und bilden nach aussen glatte, flache bis schwach convexe, nur durch sehr zarte, spiralläufige (selten gut sichtbare) Nahtlinien getrennte Zellwandzonen (Streifen).

Der die fertilen Blattquirle tragende Stengel (eventuell auch Seitenast) ist berindet und besteht aus kurzen oder mässig langen Internodien und starken Knoten. Die die weite Mittelzelle umgebenden Rindenzellen (6—9) sind gleichartig, einreihig ausgebildet und erscheinen im Durchschnitt entweder als eng aneinander geschlossene Ringe oder sie sind durch gleiche, seltener durch ungleiche Abstände getrennt.

Von den Knoten zweigen sich (6 bis 9) ein oder mehrgliedrige, symmetrisch wirtelständige, dickere Blattglieder ab, welche ihrerseits wiederum von jedem Knotenringe in grösserer Anzahl wirtelständige, eingliedrige, dünnere, cylindrische mehr weniger lange Blättchen entsenden.

Die Oogonien sitzen vereinzelt zwischen dem Blättchenkranz je über dem ersten dicken Blattgliede des Hauptquirls; so dass sie gewöhnlich in gleicher Anzahl wie die Blattstrahlen des Quirls erscheinen und dessen symmetrische Form vervollständigen.

Der Habitus der dichtblättrigen, fertilen Quirle ist kuglig-büschelförmig. Das Gesammtbild eines ganzen lebenden Lagynophorastämmchens dürfte demjenigen der lebenden *Nitella capillata* oder der *Nitella interupta* ähnlich gewesen sein.

Wir unterscheiden vorläufig in dem ganzen Kreis von Arten und Varietäten, welcher sich der gegebenen Charakteristik der neuen Sippe unterordnet, vier Formenkreise und überlassen es dem weiteren Fortschritt der Untersuchung, ob sich die einzelnen, mit besonderen Namen herausgehobenen Typen noch zu selbstständigeren, grösseren Gruppen werden erweitern lassen.

Formenkreis der Lagynophora liburnica Stache.

a) Die kurzen Blattradien des fertilen Blattquirls sind eingliedrig und nach aufwärts erweitert (feigenartig gebaucht etc.). Die Seitenblättchen des Blattgliedes sind kürzer als die Eiknospe und eingliedrig.

Lagynophora liburnica Stache.

Taf. IV, Fig. 9 und 14.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Die das flaschenförmige Oogonium tragenden Blattglieder entspringen (wahrscheinlich) ziemlich grossen Knotenzellen der Basilarknoten des Stengels und lassen beim Abbrechen rundliche Insertionsspuren zurück. Sie nehmen beim Wachsthum erheblich an Breite zu und bilden blasig erweiterte kurze Blätter, welchen in der oberen Scheitelzone (? einer Knotenzellscheibe) aus seitenrandig in symmetrischer Vertheilung stärker vorspringenden (4 bis 6) Knotenzellen eingliedrige Blättchen (oder Blättchenpaare?) entsprossen, welche die Eiknospe umgeben. Die Position der Stielzelle der Eiknospe ist nicht genau nachweisbar. Die dieselbe umgebenden wirtelständigen Blättchen sind dünncylindrisch, kürzer als die Oogonien, oben stumpf, ohne nachweisbare Spitzzelle *(mucro)*.

Die Oogonien zeigen einen ziemlich langen Hals ($^1/_3$ der Gesammthöhe und etwa $^2/_5$ der grössten Breite), welcher oben mit einem schwach verdickten und gewölbten Käppchen (dem wahrscheinlichen Stellvertreter eines einzellig gebauten Krönchens) abschliesst. Die Rindenzellschicht ist mässig stark; die Aussenwandung erscheint glatt, durch zart einschneidende (selten sichtbare), spiralig um den Hals fortsetzende diagonale Grenzlinien in schwach convexe Rindenschlauchzonen getheilt.

Grössenverhältnisse der Oogonien: Gesammthöhe 1·2—2 Mm., Wölbungsbreite 0·8—1·2 Mm., Halslänge 0·4—0·7 Mm., Halsbreite 0·4—0·6 Mm.

Formenkreis der Lagynophora foliosa Stache.

b) Die Blattradien der fertilen Quirle sind eingliedrig und gleichförmig cylindrisch oder schlauchförmig. Die Seitenblättchen sind bedeutend länger als die Eiknospe und eingliedrig.

Lagynophora nodulifera *nov. form.*

Taf. VI, Fig. 3.

Die das flaschenförmige Oogonium tragenden Glieder des Blattquirls sind kurz cylindrisch, sitzen über kleinen warzigen Erweiterungen (der peripherischen Blattzellen der Basilarknotenscheibe?) und tragen den Blättchenkranz des Oogonium und dieses selbst auf einem deutlich markirten Knoten. Die peripherisch unterhalb der anscheinend mittelständigen Eiknospe entspringenden, dünncylindrischen Blättchen (4—6) sind bedeutend länger als die Eiknospen. Die Eiknospen zeigen mässig lange, ein Dritttheil der Gesammthöhe nicht erreichende Hälse und eine glatte Oberfläche. Diejenigen der Abbildung scheinen nicht vollständig entwickelt.

Der Stengel dürfte in ähnlicher Weise, wie dies Fig. 6, Taf. VI zeigt, (achtzellig) berindet gewesen sein.

Lagynophora foliosa *nov. form.*

Taf. IV, Fig. 10 und 11.

Die beiden Naturschnitte von Eiknospen (Verticalschnitt und unregelmässiger Diagonalschnitt) zeichnen sich durch die grosse Menge dicht stehender, langcylindrischer, eingliedriger Blättchen aus, welche die Oogonien umgeben. Sie gehören höchst wahrscheinlich zu ein und derselben Art oder Varietät, doch ist wegen des Mangels deutlich begrenzter Hauptradien des Quirls eine diesbezügliche Uebereinstimmung mit der vorbeschriebenen Form nicht als sicher, sondern nur als wahrscheinlich zu betrachten.

Da jedoch die Eiknospen (Fig. 10), sowie der Durchschnitt des Stämmchens (Fig. 11) besondere Merkmale erkennen lassen, ist die Trennung der beiden langblätterigen Formen berechtigt.

Das Oogonium macht sich durch die auffallendere Länge des Halses (über $^1/_3$ der Gesammthöhe), sowie durch die Anzeichen einer deutlichen Theilung der Oberfläche durch Nahtlinien und schwache Convexität der Rindenschlauchzonen bemerkbar. Der von starker Verkalkungshülle umgebene Stengeldurchschnitt war ungleich gerieft und zeigt im Durchschnitt einen Kranz von gleichartigen aber in unsymmetrischen Abständen angeordneten (8) Rindenzellen. Möglicherweise ist der geschnittene Stammrest verdrückt und war die Anordnung paarig mit grösseren Abständen zwischen je zwei sich näherstehenden Zellen.

Formenkreis der Lagynophora symmetrica, *Stache.*

c) Die Blattradien der fertilen Quirle sind e i n g l i e d r i g und gleichförmig cylindrisch bis schlauchförmig. Die Seitenblättchen der Eiknospenbasis sind m e h r g l i e d r i g, gleich lang oder länger als die mittelständigen Oogonien selbst.

Lagynophora symmetrica *nov. form.*

Taf. VI, Fig. 1 und Fig. 4.

Abgesehen von der mehrgliedrigen Ausbildung der vom Basilarknoten des Oogoniums entspringenden und das letztere umgebenden Blättchen zeigt der diese Form repräsentirende, sehr regelmässige Anschliff auch noch andere besondere Merkmale im Bau des Thallus und der Oogonien. Unter diesen fällt am meisten die seitlich so stark vorspringende und zugleich hohe Form des Durchschnittes der Knotenscheibe auf, von welcher die äusserst symmetrisch gestellten, kurz schlauchförmigen Quirlglieder abzweigen, welche die kleinen Blattwirtel mit dem Oogonium tragen. Das über dem Knotenschnitt folgende Internodiumsegment steht gerade und steif und lässt auf eine bedeutendere Länge der Stengelglieder schliessen. Die beiden symmetrisch davon abstehenden Eiknospenschnitte, welche nicht ganz die Längsaxenebene des Halses und der Centralzelle erreichen, zeigen einige Besonderheiten des Baues.

Die ovalen Centralzellen sind gross im Verhältniss zur Rindenschicht, deren Oberflächenbeschaffenheit nicht beurtheilt werden kann. Der Hals ist nur mässig lang (sammt dem Käppchen weniger als $^1/_3$ der Gesammthöhe). Der das Krönchen vertretende, käppchenförmige Abschluss ist von Wichtigkeit, weil er durch eine deutliche horizontale Querwand von dem unteren Halstheil bei beiden Eiknospendurchschnitten getrennt erscheint. Bemerkenswerth ist auch die besonders bei dem linksseitigen Oogonium deutlich scharfe Endzuspitzung des Käppchens. Bei der nahen Verwandtschaft mit *Lag. nodulifera St.* ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der hierher gestellte, mit 6 fertilen Quirlen erhaltene Stengelrest, Taf. VI, Fig. 4 jener Form näher steht.

Formenkreis der Lagynophora articulata, *Stache.*

d) Die Blattradien der fertilen Quirle sind m e h r g l i e d r i g. Die Eiknospen sitzen über dem ersten Glied im Winkel eines der innerseitigen Blättchen. Die Blättchenwirtel der oberen Glieder sind steril.

Lagynophora articulata *nov. form.*

Taf. VI, Fig. 5.

Diese Abbildung zeigt einen aus dem Kieselgestein ausgewitterten, fertilen Blattquirl von unten mit dem Basilarknoten und der Andeutung der centralen und der peripherischen Zellen. Die Glieder des Blattquirls sind kurzwalzenförmig. Ein Blattradius ist ausgebrochen. Die Oogonien, von welchen ursprünglich fast alle erhalten waren, kehren den Hals nach abwärts dem Gesteine zu. Die Zahl der Glieder der Blattradien des Quirles, sowie die Oberflächenbeschaffenheit der Oogonien ist vorläufig nicht sicher zu stellen.

2. Kuglig-ovale Eiknospen.

a) Mit verzierten Hüllzellwandungen. — *(Oogonia ornata.)*

Familie: *Kosmogyreae.*

Genus: ***Kosmogyra*** Stache.

Formenkreis der Chara tuberculata, *Lyell.*

Kosmogyra (Chara) superba *nov. form.* Taf. IV, Fig. 2 *a, b.*

1880. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Die auffallend grosse ovale Eiknospe ist merklich höher als breit, oben und unten schwach abgeflacht. Die Seitenansichten zeigen 10, durch feine, aber scharf markirte Nahtleisten getrennte Hüllzellsegmente. Die nahezu horizontal, nur schwach geschwungen verlaufenden Nahtlinien liegen nur wenig eingetieft zwischen den verzierten Hüllzellwänden. Die Verzierung besteht aus eng gestellten, kuglig abgeschnürten Perlwarzen, welche von kleinerem Durchmesser sind, als die ganze Höhe der Hüllwandzone, der sie angehören und daher etwas von den Nahtleisten abstehen. In dem breiteren Mitteltheil des Oogoniums zählt man 9 bis 10 Perlwarzen auf den Wandzonen der Seitenansicht. Auf der Apicalfläche ist zuweilen (vergl. Fig. 2 *b*) ein kleiner, fünfblättriger Krönchenansatz sichtbar. Ob die eingetrockneten Krönchenzellen selbst damit verbunden oder abgelöst sind, ist nicht erkennbar.

Die Verwandtschaft mit *Chara tuberculata Lyell* (Transact. Pal. Soc. 2. Ser., Vol. V, pag. 42) ist augenfällig. Höhe 1·8 bis 2, — Breite 1·6 Mm.

Das Vorkommen dieser Form konnte bisher nur in schiefrigen Lagen eines tieferen Charenkalksteinhorizontes der Gegend von Divacca (Divača) constatirt werden. Die ausgewitterten Oogonien sind meist flach gedrückt.

Kosmogyra (Chara) guttifera Stache. Taf. IV, Fig. 6.

1880. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Die fast kugelförmige, zierliche Eiknospe zeigt in der Seitenansicht 8 durch merklich schief verlaufende, leistenförmig erhabene Nahtlinien markirte Segmente. Die Verzierung der zwischenliegenden Wandzonen besteht aus grösseren, kuglig abgeschnürten Perlwarzen, 5—6 in der Seitenansicht auf den mittleren Zonen. Die Abstände der einzelnen Perlwarzen von einander sind grösser als bei *Chara superba*, erreichen jedoch nicht den Durchmesser der Warzenkügelchen selbst. In diesen Zwischenfeldern erscheint die Oberfläche der Zellwandungen flach oder selbst schwach concav. Die Höhe des Abstandes zwischen zwei Nahtleisten wird von dem Durchmesser der Verzierungskügelchen fast erreicht. Höhe 0·8 bis 1 Mm., Breite 0·7 bis 0·9 Mm.

Das Vorkommen ist ein seltenes. Auf Anwitterungsflächen der rauchgrauen und leberbraunen Kieselkalke bei Corgnale wurden einzelne Exemplare constatirt.

Formenkreis der Chara Dütemplei, *Watelet.*

Kosmogyra (Chara) perarmata Stache. Taf. IV, Fig. 3 *a, b.*

1880. Stache, Verhandl. der k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Die nahezu kugelförmige, nur auf der Stielseite etwas abgeflachte Eiknospe zeigt in der Seitenansicht 9 bis 10 durch fast horizontale, aber schwach geschwungene Nahtlinien getrennte Hüllzellsegmente. Die Wandzonen sind durch kantige Querwarzen, etwa 7—8 auf den Mittelzonen einer Seitenansicht, ausgezeichnet. Die Form dieser Verzierung ist deutlich verschieden von derjenigen der vorbeschriebenen Formen und steht derjenigen der folgenden als *Chara ornata* beschriebenen Art näher, welche eine Mittelform im Verzierungshabitus repräsentirt. Die Zierwarzen von *Ch. perarmata* bilden gleichsam verdickte Querleisten von Naht zu Naht mit breiterer Basis und meist schwachkantig zugeschärfter bis flach abgerundeter Rückenlinie. Die Zwischenfelder sind flach oder schwach eingetieft, über die zarten Nahtleistenlinien wenig hervorstehend und halten beiläufig die Basalbreite der als Querwarzen bezeichneten Vorsprünge ein. Zuweilen ist ein kleiner fünfblätteriger Krönchenrest (vergl. Fig. 2 *b*) zu beobachten. Höhe 1·2 bis 1·4 Mm., Breite 1·1 bis 1·3 Mm.

In Gestalt und Verzierung hat diese Form mit *Ch. Dütemplei Watel.* eine unverkennbare Analogie.

Das Vorkommen ist selten. Einzelne Exemplare wurden in den rauchgrauen, kiesligen Kalken der Umgebung von Corgnale gefunden.

Kosmogyra (Chara) ornata Stache. Taf. IV, Fig. 4 *a, b.*

1880. Stache, Verhandl. der k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Die nahezu kugelförmige, oben und unten schwach abgeflachte Eiknospe ist merklich kleiner, als die vorbeschriebene Art und vertritt den am meisten verbreiteten Typus der verzierten Oogonien der ganzen Schichtengruppe. Dieser in engen Grenzen variable Typus umfasst gleichsam Mittelformen

zwischen den durch kantige Querwarzen und den durch kugelig abgeschnürte Perlwarzen ausgezeichneten Formen. Die Seitenansicht zeigt gewöhnlich nur 7 Segmente, welche durch scharf einschneidende enge, fast horizontal gestellte Nahtfurchen getrennt sind. Die Nahtlinie springt nicht als feine Leiste hervor. Die Verzierung der zwischenliegenden Hüllzellzonen besteht aus breiten, von Naht zu Naht reichenden quer gestellten, stärker abgerundeten Vorsprüngen (Querwarzen), welche durch engere, ebene Zwischenräume getrennt sind. Nicht selten ist (vergl. Fig. 4*b*) ein etwas eingetieft liegender Krönchenansatz oder eingetrockneter Zellenkranz zu beobachten. Durchschnittliche Höhe 0·8—1 Mm., Breite 0·7—0·9 Mm.

Das Vorkommen ist mir ausser von den Fundpunkten bei Corgnale, auch aus Charenkalken bei Banne, Castelnuovo, Divacca u. s. w. bekannt geworden.

Kosmogyra (Chara) acanthica Stache. Taf. IV, Fig. 5.

1880. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

In der Reihe der aus dem liburnischen Characeenkalkstein bisher bekannt gewordenen, verzierten Oogonien würde diese Form die Stelle an dem der *Chara superba St.* entgegengesetzten Ende einnehmen, wenn man eine Uebergangsreihe darstellen wollte. Durch die Art der Verzierung gewinnt die kleine, fast kuglige, oben und unten etwas abgeflachte Form beinahe einen polygonalen Habitus. Die 7 Hüllzellsegmente der Seitenansicht sind durch einfach tiefeinschneidende Nahtfurchen getrennt, schwach convex vorstehend und mit weit von einander abstehenden, meist dornartig kantig zugeschärften, quergestellten Vorsprüngen verziert.

Diese von Naht zu Naht stumpfer abfallenden, in der Mittelhöhe zugeschärfteren Dornwarzen sind zu 5 in der Seitenansicht der mittleren Hüllzellzonen sichtbar mit Hinzurechnung der nur im Profil erscheinenden Eckdornen. Die weiten Zwischenflächen erscheinen schwach concav, in der Mitte aber gegen die Nähte convex herausgehoben. Höhe 1 Mm., Breite 0·8 Mm.

Dieses Vorkommen wurde bisher nur in vereinzelten Exemplaren, als Auswitterung auf den rauchgrauen Kieselkalken der Gegend von Corgnale constatirt.

b) Eiknospen mit glattwandigen Hüllzellen und eingetieften Nahtlinien *(Oogonia laevigata, incisa).*

Familie: ***Nitelleae.***

Genus: ***Nitella*** *v. Leonhard.*

Formenkreis der Chara medicagulina, *Brogniart.*

Nitella (Chara) Stacheana Ung.

Taf. III, Fig. 54 *a, b, c, d* nach Unger; Taf. IV, Fig. 1*a, b* und Taf. V, Fig. 40*a, b.*

Unger, Sylloge. I, pag. 3, Tab. I, Fig. 1—4.
Schimper, *Traité de Paléontologie végétale etc.* 1869, Bd. 1, pag. 229.
1880. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt. Nr. 12, pag. 199.

Unger gibt den als *Chara Stacheana* von der nahestehenden *Ch. Lyelli Forb.* (nicht Alex. Braun, Mem. of the geol. Surv. 1856) getrennten Eiknospen, welche ich im Jahre 1858 in dem kiesligen Gestein des Gaberg auffand, die folgende Diagnose: „Ch. fructu subgloboso utrinque obtusa, 1·17 Mm. longo, 1·06 Mm. lato, spiris, a latere visis 8 planis vel conexiusculis, coronulae vestigio indistincto.“ Schimper hebt hervor, dass der Unterschied zwischen *Ch. Stacheana* und der nahe verwandten *Ch. medicagulina*, abgesehen von dem Mangel einer Krönchenspur, nur in den stärkeren Dimensionen und dem Auftreten von 8 Spiralsegmenten liege. Dazu kommt, wie ich meine, als besonderes Merkmal der Unger'schen Form, dass dieselbe einfach eingetiefte, nicht aber schwach vorspringende, saumartige Nahtlinien zeigt und dass die Nahtfurchen überdies besonders im mittleren Theil fast horizontal liegen. Das von Unger angegebene Grössenverhältniss bezieht sich auf die gewöhnlichen mittelgrossen Individuen. Es kommen jedoch auch etwas grössere, sowie kleinere, davon nicht zu trennende Exemplare sowohl in dem Gestein mit *Melanopsis liburnica St.*, als in den allgemeiner verbreiteten Characeenkalken vor. Ueberhaupt ist zu bemerken, dass Formen dieses selben Haupttypus die massenhafteste Verbreitung in allen Hauptverbreitungsstrichen der Characeenkalke überhaupt haben und zum Theil strichweise das Gestein so dicht erfüllen, dass man sie fast als gesteinsbildend bezeichnen könnte. Die Variationen bezüglich der Grösse, der zwischen 7 und 9 schwankenden Zahl der Segmente der Seitenansicht und dem Grade der Wölbung der Aussenwandung der Hüllzellen oder der Schärfe der Einschnitte, sind dabei so wenig auffallend und so vielfältig durch Uebergänge vermittelt, dass man selbst Varietäten nur selten fixiren kann. Ich trenne daher auch von der Hauptform nicht die in dem Strich von Nabresina-Bassoviza besonders bei Občina (Spaccato) und Banne häufigen, etwas breiteren Oogonien, mit nur 7 Segmenten, welche etwas breiter, gewölbter und schärfer getrennt erscheinen, als die Unger'sche (verkehrt abgebildete) Originalform. Von Krönchenresten war bei allen diesen Formen nichts deutliches zu entdecken.

Als Nebenformen oder Varietäten der Hauptform lassen sich deutlich die folgenden unterscheiden:

***Nitella (Chara) subimpressa** nov. form.*

Taf. III, Fig. 55 *a*, *b*.

Eine Nebenform von *Ch. Stacheana* von etwas mehr länglich ovaler, in der mittleren Wölbungszone schwach abgeflachter Gestalt, 1·3 Mm. lang, 1·1 Mm. breit. Das Hauptmerkmal liegt in der flach bis schwach concav eingedrückten Form der Aussenwand der Spiralzellen.

Das dadurch erzeugte schwache Depressionsband ist nicht ganz mittelständig, sondern der unteren Nahtlinie nähergerückt. Von anderen Kennzeichen ist zu erwähnen, dass die Nahtfurchen sehr eng und seicht sind und in sehr schwach geschwungenen, fast horizontalen Linien verlaufen. Ueberdies ist die Apicalfläche breiter abgeflacht und in der Mitte stärker eingedrückt als die Basalfläche. Letztere ist gleichförmiger abgewölbt und zeigt eine spitzwinkelig fünfseitige, umsäumte Insertionsöffnung. Ansatzspuren einer Coronula sind auf der Apicalfläche nicht erhalten. *Chara helicteres* (Schimper, l. c. V, 21 und 22), welche manche Vergleichspunkte bietet, zeigt nach der Abbildung auf der Seitenansicht 11 Segmente und vorspringende Nähte.

Vereinzelt wurde die Form sowohl in dem kiesligen Gestein am Gaberg als in den Characeenkalken von Banne bei Triest gefunden.

*? **Nitella (Chara) robusta*** Stache. Taf. IV, Fig. 7.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 199.

Diese Eiknospe zeichnet sich durch bemerkenswerthe Grösse, durch die 9theilige Seitenfläche und durch die schwache Wölbung und breitere Form der Hüllzellen aus. Die Nahtlinien verlaufen nahezu horizontal und scharf, aber wenig vertieft eingeschnitten. Höhe 1·5 Mm., Breite 1·2 Mm. Die Zugehörigkeit zur Hauptgruppe ist immerhin unverkennbar. Krönchenspuren sind nicht vorhanden.

Das abgebildete Exemplar stammt aus einer Characeenkalkbank der Strasse zwischen Divacca und der Kreuzung der Strasse Corgnale-St. Kanzian.

*? **Nitella (Chara) devestita** nov. form.*

Taf. III, Fig. 56 *a*, *b*.

Eine Eiknospe ohne Rindenzellen, mit scharfen, schief, fast diagonal verlaufenden, den inneren Zellenwandgrenzen entsprechenden Nahtleisten. Das untere Ende ist angebrochen, dasselbe scheint ebenso wie das obere, etwas spitz zulaufend abgerundet gewesen zu sein. Es sind 8 Segmente sichtbar, wahrscheinlich waren 9 vorhanden. Der Durchmesser der Form sammt Rindenzellen war im Gestein als Hohlraum, worin der abgebildete Nucleus noch fest sass, zu constatiren. Die zugespitzte, ovale kleine Form war somit nicht viel kleiner als die vorbeschriebene. Die zwischen den Leisten gelegenen, inneren Wandfelder der Rindenzellen sind fast eben.

Diese Nebenform wurde trotz der ungenügenden Erhaltung nur abgebildet, um zu zeigen, dass innerhalb der Gruppe der *Chara Stacheana Ung.* ausser dem vorherrschend schwach geneigten Verlauf der Spirale, wie er sich im Verlauf der Nahtlinien in der Seitenansicht kundgibt, auch bedeutend geneigtere (offenere) Spirallinien vorkommen.

Das Vorkommen stammt aus dem kiesligen Gestein der Characeenkalkbänke mit *Cerithium Melchioris* der Gegend von Corgnale.

c) Eiknospen mit glattwandigen Hüllzellen und kielläufigen Nahtlinien. *(Oogonia laevigata, carinata.)*

Formenkreis der Chara Sparnacensis, *Watelet.*

***Cristatella** subg. nov.*

Cristatella (Chara) doliolum Stache. Taf. IV, Fig. 8.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 199.

Eine Eiknospe von nach oben und unten ziemlich gleichmässig verjüngter, an den Enden in kleiner Fläche schwach abgeplatteter Gestalt, welche von 7 starken vorspringenden Reifen umgeben ist und an eine kleine Tonne erinnert. Die concaven Segmente der Seitenansicht stossen mit ihren aufsteigenden Grenzzonen zu starken, eher rundrückigen als zugeschärften Kielen zusammen, welche wegen des wenig geneigten Verlaufes in der Seitenansicht wie Reifen erscheinen. Die auf diesen Spiralkielen verlaufenden Nahtlinien sind fein, kaum eingetieft. Höhe 1 bis 1·2 Mm., Breite 0·7 bis 0·9 Mm.

Vorkommen ziemlich selten in dem Characeenkalkstein der Gegend Caccig. und Corgnale.

Mollusken - Fauna.

Gastropoda: (*Prosobranchiata. Pectinibranchiata. Taenioglossa.*)

Familie: *Cerithiidae.*

Cerithium *Bruguières.*

Cerithium Melchioris Stache, Taf. III, Fig. 43, 44, 45, 49 u. 50.

1880. *Cerithium Melchioris* Stache. Verh. d. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Der spitz kegelförmige oder thurmspitzartige Aufbau des Gehäuses wird durch 9 bis 10 flachwandig conische Umgänge gebildet, welche gegen die Nahtlinie durch eine schmale unterste, einspringende Zone schärfer abgesetzt oder eingeschnürt erscheinen. Nur der Schlussumgang zeigt zuweilen eine merklichere, in die untere Hälfte der Wandhöhe fallende Seiten- und Abwölbung gegen die Grenzkiele der Basalfläche. Die Verzierung der Seitenflächen ist auf den Jugendwindungen häufig schärfer ausgeprägt, als auf den beiden letzten Umgängen. Dieselbe besteht aus je acht wenig erhabenen Rippchen, welche durch vier ungleich starke Linearkiele (Spiralleisten) und etwas breitere seichte Zwischenfurchen geknotet erscheinen. Gewöhnlich sind die Mittelkiele schärfer und feiner als der obere und der untere; von diesen bringt besonders der obere meist einen breiteren Kranz verdickter Rippenknoten hervor. Die Rippen sind meist gerad gestreckt (Fig. 44 und 44b), seltener schwach gebogen (Fig. 50), wodurch ein Uebergang zur Nebenform (*C. flexicosta*) angedeutet ist. Auf den Schlussumgängen wird die Berippung zuweilen schwächer. Die schmale zur Nahtlinie einspringende Furche ist von derselben durch einen oft scharfen, ganz schwach oder gar nicht (Fig. 43b) geknoteten Saumkiel getrennt.

Die Basalfläche wird durch die entsprechende Kielleiste und die zugehörige stärkere Grenzfurche von der abgewölbten Seitenwandung des Schlussumganges deutlich abgegrenzt. Diese Grenze fällt demnach nicht mit dem grössten Breitendurchmesser des Gehäuses zusammen, sondern ist etwas abwärts gerückt. Eine Verzierung durch Spirallinien oder Leistchen ist auf der besonders nächst der Mündung flachgedrückten, niedrigen Basis meist gar nicht, nur zuweilen schwach angedeutet gegen die untere Hälfte des aussenseitigen Mundrandes zu, bemerkbar. Die Mündung ist rhombisch vierseitig mit schwach abgerundeten, stumpfen Winkeln, ein wenig höher als breit. Der obere Mundwinkel ist nahezu rechtwinklig, der Aussenrand darunter kaum merklich eingebugt und verdickt. Der spindelseitige Rand ist schwach verdickt und mit dem Aussenrand zu einem mehr seitwärts als abwärts gezogenen, mässig weiten und kurzen, abgerundeten Ausguss verbunden. Sowohl dieser Ausgusskanal, als eine faltenartige Verdickung der Spindel oberhalb desselben finden sich meist nur an besonders wohlausgebildeten Exemplaren (wie Fig. 43) vor.

Grössenverhältnisse bei Fig. 43: Gesammthöhe 20, Höhe der Schlusswindung 9, Höhen der vorletzten und letzten Umgangswand 3 und (3·5 + 4·5) = 8 Millimeter. Grösste Wölbungsbreite 9, Nahtbreite 6·5 Millimeter. Mündungsdurchmesser 5 und 6 Millimeter.

Das Vorkommen in dem tuffartigen Kieselgestein der Gaberg-Gehänge und der Gehänge zwischen Corgnale und Basovizza zeigt Hohldrücke, welche die Schalensculptur mit vollkommenster Schärfe wiedergeben und mit der feinsten Spitze des Jugendgewindes erhalten blieben (vergl. Fig. 45).

Cerithium flexicosta nov. form. var., Taf. III, Fig. 50, 51 u. 52.

Das aus 10 Umgängen bestehende Gehäuse ist bei gleicher Höhe unten schmäler; der Schlussumgang insbesondere nimmt im Verhältniss zu dem Mittelgewinde an Breite weniger zu, als dies bei *C. Melchioris* der Fall ist. Zu dieser Verschiedenheit im Umriss tritt eine schwach eingedrückte Form der Seitenwandung, welche auch im letzten Umgang noch kenntlich bleibt, sowie der gestreckt S-förmig (Fig. 51) gebogene Verlauf der Rippchen. Die Nahtlinie und das Einspringen der engeren unteren Randfurche ist fast schärfer markirt als bei der Hauptform, die Umgänge sind jedoch nicht stufig abgesetzt, wie bei *Cerith. subscalare* (Fig. 47). Die Rippen sind überdies gewöhnlich zahlreicher (10 bis 14) und dabei schärfer. Die Basalkante ist eher scharfwinklig als abgerundet, die Basalfläche noch niedriger abgeplattet als bei *C. Melchioris*, die Grenzleiste fein und scharf; feine, geschwungene Radiallinien bilden auch hier eine Art Fortsetzung der Rippen der Seitenwandung.

Grössenverhältnisse bei Fig. 51: Gesammthöhe 20, Höhe der Schlusswindung 9, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 3 und (3·6 + 2) = 5·6 Millimeter. Grösste Breite 8, Nahtbreite 6·5 Millimeter.

Das Vorkommen und der Erhaltungszustand ist der gleiche wie bei der Hauptform.

Cerithium subscalare nov. form., Taf. III, Fig. 46, 47 u. 48.

Abgesehen davon, dass die abgebildeten Reste zu grösseren, aus zahlreicheren Umgängen bestehenden Exemplaren gehört haben, ist der ganze Aufbau des Gehäuses schon im Gesammthabitus verschieden von demjenigen der vorbeschriebenen beiden Formen. Die Jugendumgänge sind relativ höher, nehmen aber

minder stark an Höhe zu und erscheinen wegen der flachen und zugleich wenig geneigten, fast senkrecht aufgebauten Wandung und der regelmässigen, stärkeren Breitenzunahme stufig gegen einander abgesetzt. Dazu tritt neben einer schwach einspringenden unteren Grenzfurche auch noch die stärkere knotige Bewehrung der die obere Randzone der Wände bildenden Kielleiste. Die Verzierung der Seitenwände ist derjenigen von *C. Melchioris* sehr nahestehend. Jedoch ist der Unterschied zwischen den beiden schärferen und zarteren Mittelkielen und den stärkere Rippenknoten bildenden, beiden äusseren, dickeren Kielleisten meist auffallender. Besonders ist der obere Knotenkranz, welchen die 8—10 gradgestellten, dickrundrückigen Rippchen um den Nahtsaum bilden, bei allen Exemplaren mit der beschriebenen Gehäuseform hervorstechend. Da Mündung und Schlussumgang fehlen, so kann nur die Vermuthung ausgesprochen werden, dass Basis und Mundform analog der Hauptform ausgebildet waren.

Grössenverhältnisse der abgebildeten drei Abänderungen: Fig. 46 repräsentirt eine schlank aufgebaute Form von 12 bis 14 Umgängen, von welchen neun mittlere erhalten blieben. Dieselben entsprechen am vollkommensten der gegebenen Beschreibung. Das Original, von dem der Rest stammt, dürfte eine Gesammthöhe von 28 Millimeter erreicht haben. Die Wachsthumszunahme der vorletzten vier erhaltenen Umgangswände in der Höhe steigt von 2 : 2·5 : 3 : 3·5 Millimeter, in der Breite von 4 : 5 : 6 : 7 Millimeter. Die starke Knotung des oberen Kielbandes tritt erst auf den unteren Umgängen hervor, die ersten Jugendwindungen zeigen eher eine stärkere Knotung der unteren Kielleiste. Eine feine Secundärleistlinie ist über der Nahtfurche und auf der Höhe der oberen Knotenreihe zu bemerken.

Fig. 47, ein 16 Millimeter hoher Rest von 6 Umgängen gehörte einem mit breiterer Basis entwickelten Exemplar von mehr als 30 Millimeter Gesammthöhe an. Die vier mittleren Umgänge des Restes nehmen in der Wandungshöhe von 2 : 2·4 : 2·8 : 3·2 Millimeter und in der Breite von 4 : 5 : 6·2 : 7·6 Millimeter zu. Abgesehen von der stärkeren Breitenzunahme und Stufung der Umgänge scheint ein Unterschied gegen Fig. 46 auch in der Zunahme der Zahl der Rippen gelegen zu sein.

Fig. 48, ein nur in vier unteren, vorletzten Umgängen erhaltener Rest eines jedenfalls ziemlich hohen Exemplars, unterscheidet sich von den vorbeschriebenen durch etwas höhere Umgangswände, durch geneigte Form der Abstufungszone und durch schwächere Knotung insbesondere des oberen Kielbandes. Der Höhenzunahme der Wandung von 2·5 : 3·2 : 4·6 entspricht eine Breitenzunahme von 5·5 : 7 : 8·5 Mm.

Das Vorkommen und der Erhaltungszustand entspricht dem des *Cerithium Melchioris.*

Cerithium characearum nov. form., Taf. V, Fig. 26 u. 27.

Obwohl die Analogie im Gesammthabitus des gestuften Baues und der Schalenverzierung mit *C. subscalare* auf nahe Verwandtschaft hinweist, ist eine Trennung doch vielleicht zweckmässiger. Fig. 27 steht bezüglich des stufenförmigen Aufbaues der breiteren Abänderung von *C. subscalare*, Taf. III, Fig. 47, zwar näher als Fig. 26, in der Schalenverzierung stimmen jedoch diese beiden Formen enger zu einander und entfernen sich von allen vorbeschriebenen Arten.

Im Bau des Gehäuses unterscheidet sich die mit Schale erhaltene Hauptform Fig. 26 von der Uebergangsform Fig. 27 durch die minder scharfe Stufung der Jugendwindungen, besonders aber durch die nach abwärts sich etwas verschmälernde und abgewölbte Form der Schlusswindung.

Der gemeinsame Unterschied gegenüber der nächstähnlichen Form von *C. subscalare* liegt in der zahlreicheren, breiteren, engständigen Berippung und in der Trennung der Knotenzonen durch engere Furchen. Nur die obere Knotenreihe tritt etwas stärker heraus; die gleichförmig breiten, durch die Furchen abgesonderten drei unteren Leistbänder erscheinen gleichartig länglich geknotet, während bei *C. subscalare* die Mittelkiellinien fein, auf den Rippenhöhen schwach verdickt und von einander und von den äusseren knotigen Kielleisten weitabstehend erscheinen. Auf den letzten Windungen wird über der Nahtfurche eine feine, ungekörnte Kielleiste sichtbar, welche an der Kante der Schlusswindung den stärkeren Grenzkiel gegen die Basalfläche bildet und von einer feineren Kiellinie begleitet wird. Die Basalfläche selbst ist niedrig und ganz glatt, ohne Rippenstreifen.

Grössenverhältnisse: Die Gesammthöhe des fast vollständig in der Rückansicht erhaltenen, mit der Mündungsansicht im Gestein verborgenen Exemplars von 12 Umgängen, Fig. 26, beträgt etwa 24 Millimeter, die Höhe der Schlusswindung 9 Millimeter.

Bei Fig. 26 steigt die Höhe der Umgangswände von 1·4 : 1·8 : 2·6 : 3·0 : 3·8, die Breite von 4·5 : 6 : 7 : 8 : 8·8 Millimeter.
„ „ 27 „ „ „ „ „ „ 2 : 2·6 : 3·2 : 3·8 : 5, „ „ „ 5·2 : 6·6 : 7·8 : 9 : 11·2 „

Die Höhe der Basis beträgt etwa 2·5 bis 3 Millimeter. Die Mündungsform ist unbekannt.

Cerithium goniostoma nov. form., Taf. V, Fig. 13.

Die kleine, in der Abbildung in dreifacher Vergrösserung wiedergegebene Form schliesst sich wohl im Gesammtcharakter des Baues und der Ornamentik den vorbeschriebenen grösseren Formen an, gewinnt aber doch durch einige Abweichungen und Merkmale einen besonderen Habitus.

Die flache, conische Form der regelmässig zunehmenden Umgänge erinnert an *C. Melchioris*, ist aber hier noch stärker ausgeprägt, das Zusammenfallen der grössten Breite des Schlussumganges mit dem Grenzkiel gegen die glatte Basis bildet ein besonderes Merkmal. Die Umgänge sind durch eine scharfe, mehr gerade einschneidende, als winklig einspringende Nahtfurche getrennt, welche bei den letzten Umgängen

ober der Nahtlinie eine feine Saumleiste sehen lässt. Die Verzierung der Seitenwandung erhält dadurch einen eigenen Habitus, dass die 10 bis 12 engständigen Rippen schwächer markirt erscheinen, als die durch scharfe Furchen getrennten, gleichförmige Knotenreihen bildenden Linearkiele. Die Verzierung wird dadurch eine gleichförmig lineargekörnte, dass Rippchen und Furchen sehr gleichartig verlaufen. Die Basalfläche bleibt glatt und ist gegen die einfache Kielkante eingedrückt. Die Mündung ist vierseitig, mit spindelseitig etwas verdicktem Rand und einem kleinen abwärts gezogenen Ausguss versehen.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 9, Höhe der Schlusswindung 4·5, vorletzte und letzte Wandhöhe 1·5 und 3 Millimeter. Grösste Breite 4, Nahtbreite 3·2 Millimeter. Mündungsdurchmesser 2 und 2·8 Millimeter.

Vorkommen: im Kieselkalke von Corgnale, während die vorbeschriebene Form vom Gaberg-Gehänge stammt.

Familie: *Ceriphasiidae (Pleuroceridae).*

Goniobasis Meek et Hayden.

Formenkreis der *Goniobasis characearum Stache.*

Taf. IV, Fig. 34—42 u. Taf. V, Fig. 14—25.

1880. G. Stache. *Melania Chararum.* Verh. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 199.

Wir haben hier wiederum eine Reihe von Individuen einer den Melaniiden verwandten Gruppe vor uns, in welcher ganz analog wie bei den Formenkreisen von *Stomatopsis* und *Cosinia* gerade die Hauptmerkmale der Gruppe variabel sind, ohne dass dabei der auf die Gesammtheit dieser Merkmale basirte Gruppencharakter und verwandtschaftliche Habitus verloren geht.

Der Gesammtcharakter liegt in der Verbindung einer gespitzt thurmförmig bis pfriemenförmig auslaufenden, durch (8—12) stark abgeschnürte Convexumgänge gebildeten Gehäuseform mit einer kantig kielförmig abgegrenzten, niedrigen Basalfläche und einem durch mehr minder zahlreiche Rippen und dichte, scharfe, feine (Längs-) Spiralfurchung gebildeten Verzierungsmodus der gewölbten Schalenflächen. Dazu kommt, insoweit sich dies nach dem Erhaltungszustande einzelner Mündungen beurtheilen lässt, eine breit ovale bis gerundet vierseitige Mundform, deren innenseitiger Rand zuweilen schwach verdickt oder callös verbreitert ist und unten meist winklig kantig gegen den einfachen Aussenrand abzugrenzen scheint.

Die Zahl, die Stärke und Neigung der Rippen, sowie der dieselben kreuzenden Kerbfurchen, die Schwankungen im Verhältniss von Länge und Breite des Gehäuses und des Schlussumganges, sowie der Umgangswölbung und der Mundform sind hier nur als individuelle Merkmale oder nicht ausreichend fixirbare Eigenschaften von Varietäten zu betrachten. Unter- oder Nebenformen wollen wir von dem Haupttypus nur nach Massgabe der grösseren Verschiedenheiten in der Ausbildung und Absonderung der Basalfläche und der Schalensculptur oder Ornamentik durch besondere Namen trennen.

Die Basalfläche ist nämlich entweder stumpfkantig oder scharfkantig und mit einer Kielleiste gegen die Seitenwandung des Schlussumganges abgesetzt und überdies entweder glatt oder parallel zur Kielkante linear gestreift. Die Linearfurchung der berippten Umgänge ist entweder so fein, dass die Zwischenleisten breiter sind, als die Furchenlinien, oder sie ist breiter und es erscheinen dadurch schärfere feine Leistlinien über breitere vertiefte Zonen herausgehoben. Eine Combination, bei welcher ziemlich gleichbreite Furchen und erhöhte, bandartig platte Leisten mit einander wechseln, zeigt zugleich eine Theilung dieser erhöhten Bänder durch eine besondere, feine mittlere Furchenlinie.

Unter den Formen mit erhaltener Basalfläche unterscheiden wir:

a) Formen mit glatter Basalfläche: *G. characearum (sublaevis);*
b) Formen mit Kiellinien auf der Basalfläche: *G. characearum (subcarinata);*
c) Formen mit liniirter Basalfläche und Doppelfurchung der Umgänge: *G. characearum (biornata);*
d) Formen mit über die Basalkante fortsetzender Berippung: *G. characearum (aberrans).*

Diese letzte Abänderung ist nur durch einen unvollständigen Rest (Taf. III, Fig. 41) repräsentirt.

Unter denjenigen Exemplaren, welchen die Schlusswindung fehlt und bei denen eine sichere Zuweisung zu einer der genannten Unterarten oder zum Haupttypus nicht möglich ist, fallen durch den abweichenden Wachsthumswinkel, sowie durch das Wachsthumsverhältniss die Wölbung und Abschnürung, insbesondere die auf Taf. V, Fig. 24 u. 25 abgebildeten Gehäuse gegenüber dem Rest, Fig. 21, in's Auge.

Da der Verzierungstypus dieselben zu *G. characearum* stellt, scheiden wir diese Nebenformen unter den Namen *G. elatior* und *G. reducta* von der Hauptform. Endlich ist auch für die kurze, nur wenig Umgänge zeigende Abänderung, Taf. V, Fig. 18, mit liniirter Basalfläche und einzelne andere Formen eine vorläufige Nebenbezeichnung vielleicht nicht ungeeignet. Im Kreise der bekannten lebenden Melaniiden oder speciell unter den Goniobasisarten finden sich kaum ganz nahe verwandte, vergleichbare Formen. Durch eine immerhin bemerkenswerthe Analogie in der Verzierung der Schale ist mit *Goniobasis attenuata J. Sow. sp.*

(Sandb. Taf. II, Fig. 13) und somit auch mit der in die gleiche Gruppe gehörenden *Goniob. nassula Conr.* (Tryon, Am. Journal of Conch. II, pag. 46, Fig. 114—116) ein Vergleich zulässig. Analogen Habitus der Ornamentik zeigen überdies auch *Mel. costellata* und *dactylus*, dagegen würde *Mel. Laurae Math.* (Sandb. Taf. XVII, Fig. 17 c) nur einer sehr abweichenden Abänderung auch in dem Falle zur Seite gestellt werden können, wenn der Hauptcharakter, eine kantig abgegrenzte Basalfläche, vorhanden wäre; denn diese Art steht zwar dem extremen Falle des Verzierungsmodus nahe, wo breitere Furchenbänder durch schmale scharfe Kielleisten getrennt werden, hat jedoch eine runde Abwölbung der Schlusswandung nach abwärts.

a) Formen mit glatter Basalfläche.

Goniobasis sublaevis n. f. Taf. V, Fig. 15 u. 16 und Taf. III, Fig. 40.

Die hierher gestellten Reste gehören kleinen Formen an, welche aus 8—10 regelmässig zunehmenden, schwach gewölbten Umgängen aufgebaut sind und eine Verzierung durch dichtstehende, zahlreiche, scharfe Rippchen (16—20) nebst (8—10) dieselben kreuzenden Furchen und Leistlinien zeigen. Dabei sind immerhin noch Unterschiede zwischen den drei Exemplaren bemerkbar.

Bei Fig. 15, Taf. V, erscheinen die Nahtfurchen etwas stärker eingeschnitten, die Umgänge etwas mehr gewölbt. Die Rippen, nur wenig schmäler als die Zwischenfelder, sind ein wenig schief gestellt und gebogen. Längsfurchen und Leistlinien bleiben gleich breit und stellen eine rundliche Kerbung der Rippen her. Nur im Schlussumgang wird die oberste Längsfurche etwas breiter und tiefer und schnürt dadurch eine Zone von Rippenknöpfchen etwas deutlicher ab.

Bei Fig. 16 sind die Rippen etwas scharfrückiger und schmäler, aber eher gerade gestreckt als gebogen. Die Linearsculptur weicht durch die etwas grössere Breite der (8) Längsfurchen ab, wodurch eine zartere Körnlung der Rippenrücken entsteht. Die nicht vollständig erhaltene, eiförmige Mündung schliesst nach oben mässig spitzwinkelig und zeigt spindelwärts einen etwas verdickten, nach unten gebrochenen Rand.

Die glatte Basalfläche ist in beiden Fällen niedrig, etwas flachgedrückt und durch eine die Grenzkante der Seitenwandung begleitende feine Kiellinie begrenzt.

Die kleine Form, Taf. III, Fig. 40, hat bei dichterer Berippung eine schwächere Linearverzierung und es ist auf der etwas minder flachen Basalfläche auch die den Kantenkiel begleitende, innere Kiellinie nicht sichtbar.

Grössenverhältnisse in Millimeter:

	Gesammthöhe	Höhe der Schlusswindung	Wandhöhe letzte	Wandhöhe vorletzte	Grösste Breite Wölbung	Grösste Breite Naht	Mündungsdurchmesser Haupt-	Mündungsdurchmesser Quer-
Taf. V, Fig. 15	16	6	(3 + 1·5) 4·5	2·5	7	5	4	3
Taf. V, Fig. 16	14	5	(3·5 + 1·5) 5	3	6·5	5	3·5	3
Taf. III, Fig. 40	10	4	4	2	4·5	3·5	3	2

Goniobasis callifera n. f., Taf. III, Fig. 34.

Das zu den mittelgrossen Formen der Gruppe gehörende Gehäuse bestand aus 8—10 Umgängen, von denen die fünf letzten erhalten sind. Die letzten Umgänge sind mit stark hervortretenden rundrückigen, schwach gebogenen, gegen die Naht zu etwa niedergedrückten Rippen versehen, welche überhaupt und besonders gegen die Mündung zu auffallend weitständiger erscheinen als die Rippen der Jugendwindungen. Die Zahl der Rippen scheint vom dritten Umgang ab von 12 auf 10 herunterzugehen. Ueber die Rippen verlaufen sieben, durch etwas breitere Furchen getrennte platte Spiral- oder Linearleisten (Kiellinien); von diesen werden die fünf unteren breiteren (auf den letzten Umgängen wenigstens) durch eine weitere und von zarterer Kiellinie getheilte Furche gegen die beiden oberen, stärker gegen die Naht gerückten Leisten wenig auffällig getrennt. Feinere Zwischenlinien sind auch in den untersten Furchen der beiden letzten Umgänge zu bemerken. Der mit Schale versehene, sowie der davon entblösste Theil der kantig abgegrenzten Basalfläche erscheint glatt, während die Seitenwände der Umgänge auch auf dem Steinkern die Ornamentik noch deutlich abgeprägt zeigen.

Die Mündung ist von abgerundet vierseitigem Umriss, oben fast rechtwinklig mit einem spindelwärts callös verbreiterten Mundrand versehen.

Gesammthöhe 30, Höhe der Schlusswindung 12, Wandhöhe des Schlussumganges sammt Basis (6 + 2) 8, Wandhöhe des vorletzten Umganges 5, Mündungsdurchmesser 8 und 7 Millimeter.

b) Formen mit liniirter Basalfläche.

Taf. III, Fig. 35 u. 39—42, Taf. V, Fig. 14, 17, 18, 19.

Goniobasis subcarinata n. f., Taf. V, Fig. 17.

Das im Gesammthabitus und Umriss der durch glatte Basalfläche charakterisirten *G. sublaevis* (Taf. V, Fig. 15 u. 16) sehr ähnliche Gehäuse unterscheidet sich davon bereits durch flachere Umgangswände und

eine schärfer einspringende, glatte untere Nahtzone, während die obere Nahtzone in analoger Weise, wie dort und bei den meisten Unterarten der Gruppe, schwach eingedrückt und durch feinere, näher aneinander gerückte Leistlinien markirt ist.

Die Rippen, von 14 zu 12 auf dem Schlussumgang an Zahl abnehmend, werden zugleich etwas breiter und rundrückiger. Dabei erscheinen sie im Gegensatz zu dem Habitus von *G. sublaevis* gegen den Schlussumgang zu weiter gestellt, als auf den Jugendwindungen. Zwischen der Nahtfurche und der scharf markirten Kantenkiellinie der Schlusswindung werden die Rippen von acht Linearkielen (Leistlinien) geschnitten, welche schmäler sind, als die Zwischenfurchen und eine etwas gröbere Crenulirung der Rippenrücken hervorbringen. Von diesen Leistlinien liegen die beiden oberen schwach eingetieft, während die unterste von dem Kiel der Basalkante durch eine feinere secundäre Leistlinie getrennt erscheint.

Die Basalfläche selbst ist von dem Kantenkiel durch eine tiefere Furche und eine stärkere Leistlinie geschieden und durch 8—10 rundrückig flache Leistlinien verziert. Diese Basalleistchen verlaufen, um wenig mehr, als ihre eigene Breite beträgt, von einander abstehend, bis zum spindelseitigen Mundrand und werden von dichten Anwachsstreifen gekreuzt und schwach gekörnelt.

Die nicht ganz vollkommen erhaltene Mündung ist im Umriss gerundet, vierseitig und durch einen spindelwärts etwas verdickten, nach unten winklig absetzenden Mundrand begrenzt.

Gesammthöhe 14, Höhe der Schlusswindung 6, Wandhöhe des letzten Umganges (3 + 1·5) 4·5, des vorletzten Umganges 2·5 Millimeter. Grösste Wölbungsbreite 7, Nahtbreite 5 Millimeter. Mündungsdurchmesser 4·5 und 3 Millimeter.

Goniobasis inflata nov. var., Taf. III, Fig. 35 u. Taf. V, Fig. 19.

Die schon zu mittelgrossen Formen der Gruppe gehörenden Exemplare zeigen etwas stärkere Abweichungen vom Typus *G. subcarinata*, als durch die Abbildungen zum Ausdruck gebracht wurde.

Eine stärkere, in die Mitte der Wandung fallende Wölbung der Umgänge in Verbindung mit schärferer Abschnürung derselben, sowie die markantere Sculptur besonders der oberen Nahtzone fällt zunächst in's Auge.

Ueberdies ist der Unterschied zwischen der weitständigen Berippung des letzten Umganges gegen die engere Berippung der vorangehenden Windungen besonders auffällig. Ueber vier Rippen der letzten stehen sechs Rippen der vorletzten Wand. Dabei sind die Rippen der oberen Windungen auch stärker bogig und schärfer vorspringend, als diejenigen des letzten Umganges. Ebenso sind die spiralen Zierlinien schneidiger ausgeprägt. Die Linearkiele (oder Längsleistchen) werden auf der Mitte der Wölbung durch gleichbreite, aufwärts und abwärts gegen die Nahtlinie zu durch breitere Furchen getrennt. Durch eine auffallendere Furche, in welcher eine feine secundäre Leistlinie verläuft, ist die obere Nahtzone markirt, indem an ihrer Grenze eine dicht an die Naht stossende Reihe von stärkeren Rippenköpfchen abgeschnürt erscheint. Das seichtere, breitere Furchenband der unteren Nahtgrenze zeigt gleichfalls eine secundäre Leistlinie. Zwischen diesen Grenzzonen der Seitenwand liegen sechs Hauptleistchen. Die Basalfläche zeigt 8—10 Linearleistchen, welche von der Kiellinie der Basalkante nicht merklich geschieden sind. Die Mündungen sind nur mangelhaft erhalten.

Gesammthöhe 20, Höhe der Schlusswindung 8, Wandhöhe des letzten Umganges (5 + 1) 6 Millimeter. Grösste Wölbungsbreite 10, Nahtbreite 7 Millimeter.

Goniobasis imperfecta nov. var., Taf. V, Fig. 18 a, b.

Das vorliegende Bruchstück von drei Umgängen eines kleinen Exemplars zeigt, abgesehen von etwas abweichenden Verhältnissen der Wachsthumszunahme, besonders des letzten Umganges, auch einige andere besondere Merkmale.

Aus dem Wachsthumswinkel und dem Höhenverhältniss der vorletzten Umgänge kann man auf eine Gesammtzahl von nur 6—7 Umgängen für das vollständige Exemplar schliessen.

Die Umgangswandung und besonders die des Schlussumganges ist eher flach als gewölbt. Bemerkenswerth ist neben der das Doppelte der Wandhöhe des vorletzten Umganges erreichenden Höhe der Seitenwand des Schlussumganges auch die höhere, wenig gedrückte Basalfläche. Die geringe Zahl von nur acht Rippen, sowie deren gleichmässig zunehmende Weitständigkeit und Stärke, sowie die gleichartige Ausbildung der die ziemlich dicken Rippen schneidenden sieben Linearkiele ergibt auch eine schwache Abänderung des Verzierungshabitus. Die Zwischenfurchen sind enger, als die Spiralleistchen und die Andeutung einer Nahtzone ist nur auf dem Schlussumgang durch die starke Vertiefung der obersten Furchenlinie gegeben. Die Grenze der Basalfläche ist nur durch das Aufhören der starken Rippen stumpfkantig markirt. Die 8—10 Leistlinien, welche über die Basis verlaufen, sind von den letzten Linearkielen

der Seitenwandung in keiner Weise merklich getrennt oder abweichend gebildet. Die Mündung zeigt einen spindelseitig schwach verdickten Rand.

Gesammthöhe 12, Höhe der Schlusswindung 5, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 1·5 und 3·5 Millimeter. Grösste Breite 4·5, Nahtbreite 3 Millimeter. Mündung 2 : 3 Millimeter.

Goniobasis tenuicosta n. f. var., Taf. III, Fig. 39.

In Bau und Berippung steht diese Form von der vorbeschriebenen so ziemlich am weitetesten ab und wird dabei nur von jenen Abänderungen übertroffen, welche auch noch bezüglich der Grösse sich weiter entfernen, aber den analogen Verzierungstypus einhalten, d. i. von der im Folgenden angeschlossenen Variationsgruppe der *G. elatior*.

Das abgebildete Exemplar zeigt auf dem Umgang 18—20 feine scharfe Rippen und eine sehr gleichförmige Körnlung derselben durch acht feine, durch scharfe Furchen getrennte Linearkiele. Die Basalfläche ist durch eine deutliche Furche von der Kiellinie der Grenzkante getrennt und zeigt eine Verzierung durch zarte Leistlinien. Die unvollkommen erhaltene Mündung scheint breit oval und mit spindelseitig schwach verdicktem Mundrand versehen gewesen zu sein.

Gesammthöhe 16, Höhe der Schlusswindung 6, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 2·5 und 5 Millimeter. Grösste Breite 6, Nahtbreite 4·5 Millimeter.

Obwohl das Fehlen des Schlussumganges oder mehrerer Umgänge es fraglich erscheinen lässt, ob die auf Taf. V, Fig. 22 bis 25 abgebildeten Formen dem Formenkreis der *Goniobasis characearum* überhaupt anzuschliessen sind und ob sie eine glatte oder eine liniirte Basalfläche haben, ist der vorläufige Anschluss dieser Reste an die Hauptgruppe mit Rücksicht auf den analogen Habitus der Schalenornamentik doch naheliegend. Ueberdies ist aber auch bei einzelnen dieser Reste auf der freien Basis älterer Umgänge eine Andeutung der linealen Spiralverzierung gegeben. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese schlanken Formen, welche zum Theil Bruchstücke bedeutend grösserer Individuen vorstellen, vorwiegend zu der Gruppe mit liniirter Basis gehören, ist somit gegeben. Einzelne Verticaldurchschnitte derartiger Gehäuse in festem Gestein deuten auf Formen von 52 Millimeter Höhe.

? Goniobasis elatior nov. form., Taf. V, Fig. 22 bis 25.

Alle in dieser Nebengruppe von *Goniobasis characearum* vereinigten Reste haben eine schlankere, unter sehr spitzem Wachsthumswinkel auslaufende Gestalt, welche überdies noch durch die stärkere Abschnürung und Wölbung, sowie durch die gleichförmige Höhenzunahme der Umgänge bei mässiger Breitenentwicklung einen besonderen Gesammthabitus erhält; dieser ist bei aller Gleichförmigkeit der Schalenornamentik mit derjenigen der Jugendwindungen der breiter thurmförmig gebauten Hauptformen deutlich erkennbar. Dass bei weiterer Vergrösserung des beschränkten Materials auch in dieser Richtung eine Reihe von Uebergangsformen zum Vorschein kommen dürfte, ist durchaus wahrscheinlich.

Die schlanken Gehäusereste unter sich variiren hinwiederum im feineren Verzierungsmodus bezüglich der Feinheit und Dichte der Rippen, sowie der Schärfe und Zahl der Linearfurchen und Leisten. Die Zahl der meist bogig erscheinenden Rippchen steigt von 12 bis 20, die Zahl der Furchen hält sich ziemlich gleichförmig auf 7—8. Die Abweichungen, welche die abgebildeten Reste von einander unterscheiden, sind folgende:

Fig. 23. Die Verzierung der Schalenoberfläche eines Umganges wird durch 10—12 kräftig vorstehende, bogige, mässig weitständige Rippchen und acht in dieselbe einschneidende, enge Furchenlinien gebildet. Rippenknötchen und die entsprechende Beleistung der Zwischenfelder erscheinen breiter und stumpfer als bei den anderen Exemplaren. Die beiden ersten Furchen unterhalb der Naht sind etwas schärfer eingeschnitten.

Höhenzunahme der drei unteren Wände 2 : 2·5 : 3, Breite 4 : 4·8 : 5·6, Nahtbreite 3 : 3·6 : 4·6 Millimeter.

Fig. 25. Die zwölf scharfen Rippchen werden auf dem gewölbten unteren Haupttheil der Wandungen von fünf stärkeren, durch enge Furchen getrennten Leistchen und in der deutlich eingedrückten Nahtzone von zwei schwächeren, durch eine tiefere Furche abgesonderten Leistlinien geschnitten. Ueberdies sind auf den beiden unteren Umgängen zwei feine Secundärlinien zu bemerken, die eine in der Hauptfurche der oberen Nahtzone, die andere an der Basis der Wandung über der Naht.

Höhenzunahme der unteren drei Umgangswände 3·3 : 4 : 5, Breite 4·4 : 5·4 : 5·8, Nahtbreite 3·4 : 4 : 4·8 Millimeter.

Fig. 22. Die zarten, scharfen Rippchen, 14 bis 16 auf dem Umgang, werden durch sieben etwas breitere Furchen gekreuzt, welche zwischen den Rippen merklich stärker und breiter eingetieft scheinen

als auf der Rippenhöhe, wodurch die Knötchen eine längliche und die Liniirung eine schwach wellige Form erhalten.

Höhenzunahme der unteren drei Umgangswände 2 : 3 : 3·8, Breite 4·4 : 5·2 : 6·2, Nahtbreite 3·2 : 4 : 5 Millimeter.

Fig. 24. Man zählt 18 bis 20 Rippen auf jedem Umgang, unter welchen hin und wieder eine etwas stärkere sich zwischen der scharfrückig und fein ausgebildeten Menge heraushebt. Die sieben Leistchen oder Linearkiele sind schmäler als die Zwischenfurchen und schneidig; es entsteht somit eine mehr spitzkörnige Crenulirung der Rippen. Eine einspringende obere Nahtzone ist nicht merklich markirt, dagegen erscheint die Basis der Umgänge durch ein breiteres, seicht einwärts gedrücktes Furchenband gegen die Nahtlinie zu etwas stärker abgehoben. Ueberdies zeigen die Umgänge bei fast stärkerer Wölbung im Verhältniss zu den anderen Formen eine schwächere Höhenzunahme der Umgänge im Verhältniss zum Breitenwachsthum.

Höhe der unteren drei Umgangswände 2 : 2·5 : 3, Breite 3·4 : 4·4 : 5·4, Nahtbreite 2·8 : 3·4 : 4·2 Millimeter.

Goniobasis reducta *nov. form.*, Taf. V, Fig. 21.

Eine auffallende Verschiedenheit im Wachsthum und Habitus nicht nur von den schlanken Formen von *Gon. elatior*, sondern auch selbst von den unter minder spitzem Wachsthumswinkel aufgebauten übrigen Formen der Gruppe zeigen vereinzelte Bruchstücke, die sich immerhin näher an die Variationen von *Goniobasis subcarinata* anschliessen liessen, wenn die Basis des Schlussumganges als übereinstimmend erkannt werden könnte.

Bei flacheren Umgangswänden mit Neigung zu stufenförmigem Absatz ist überdies die Breitenentwicklung eine auffallende gegenüber der Höhenzunahme. Die 12—14 mässig nahestehenden, kräftigen, kurzen Rippchen erscheinen durch 5—6 Leistlinien trennende, engere Furchen crenulirt. Die oberste Furche ist breiter und tiefer und scheidet eine breitere, dickere Grenzleiste und von den Rippenenden kleine Knoten ab, welche die Rippenbasis und Nahtfurche der vorangehenden Windung ein wenig verdecken.

Höhe der drei besterhaltenen Umgänge 1·4 : 1·8 : 2·2, Breite 2·6 : 3·6 : 5·2 Millimeter.

c) Formen mit liniirter Basalfläche und Doppelleistchen.

Goniobasis biornata *nov. form.*, Taf. III, Fig. 42 a, b u. Taf. V, Fig. 14 u. Taf. V a, Fig. 12.

Das Hauptmerkmal der durch die beiden abgebildeten Reste repräsentirten Untergruppe liegt in der Zweitheilung der breiter angelegten und schärfer geschiedenen Zierleisten durch eine seichtere Mittelfurche. Die von den Hauptfurchen getrennten Leistenbänder erscheinen also gewissermassen selbst durch erhöhte Kiellinien eingesäumt oder mit verdickten Saumleisten versehen. Das Vorhandensein von Variationen dieser Verzierungsform und Uebergänge zu den einfachen Linearkielen oder Leistlinien ist wohl nicht auszuschliessen. Natürlich ist diese Ornamentik deutlicher auf den Schlusswindungen ausgeprägt, als auf den Jugendwindungen. Hier aber erscheint dieselbe zum Theil selbst noch auf dem Steinkern erkennbar erhalten. Von den beiden Abbildungen zeigt nur die auf Taf. V diesen Verzierungshabitus angedeutet. Eine gute Darstellung der Doppelfurchung in vergrössertem Massstabe blieb hier aus Versehen weg und wurde auf Taf. V a nachgetragen. Die beiden Exemplare, welche zugleich (abgesehen von einem 52 Millimeter Höhe erreichenden, wahrscheinlich von einer nächstverwandten Form der ganzen Hauptgruppe herstammenden Verticalschnitt in festem Gestein) die grössten Individuen aus dem ganzen Formenkreis vorstellen, zeigen nebstdem auch kleine Verschiedenheiten.

Das Exemplar, Taf. V, Fig. 14, zeigt auf den eher abgeplatteten als aufgewölbten Umgängen 8—10 gröbere, rundrückige Rippen, welche mit verschmälerten, oberen Enden gegen die Naht umbiegen und an die breitere, etwas flach gedrückte Basis der Rippen des vorangehenden Umganges reichen. Das Einbiegen der oberen Rippenenden nach der Nahtzone ist von dem Einschub einer feineren Secundärleistlinie zwischen die oberste breite Hauptleiste der Seitenwand und die zwei schwächeren Leisten der mässig eingedrückten Nahtzone begleitet. Die fünf zweitheiligen Hauptleisten der Seitenwände zeigen sehr deutlich die flachere, von zwei Saumleisten begrenzte Mittelfurche und die Abgrenzung durch schärfer und tiefer eingeschnittene Hauptfurchen. Letztere sind enger als die Leistbänder und kommen deren Breite erst im Schlussumgang nahe.

Die Basalfläche ist durch eine deutliche Randfurche von der letzten zweitheiligen Grenzleiste getrennt. Die Grenzkante ist mässig stumpf. Die Leistlinien der Basalfläche (18—20) sind deutlich, aber zart, stehen spindelwärts enger und werden von feinen radialen Wachsthumsstreifen gekreuzt.

Das Exemplar, Taf. III, Fig. 42, weist bei noch etwas stärkerer Abstumpfung der Grenze zwischen Seitenwand und Basalfläche einen Uebergang der Seitenbeleistung in die Leistlinien der Basis auf. Die Grenzleiste ist nämlich in eine obere stärkere und eine untere schwächere Kiellinie getheilt und dieser Wechsel von stärkeren und schwächeren Leistlinien wiederholt sich vier- bis fünfmal auf der Basalfläche selbst und verliert sich erst spindelwärts in gleichartige Linien. Die spiralen Leistlinien der Basis werden

von dichten feinen, aber ungleichen Radialstreifen geschnitten und schwach gekörnelt. Die Hauptleisten der Seitenwände zeigen die Zweitheilung minder scharf, als das andere Exemplar. Auf den Schlusswindungen fehlt grösstentheils die Schale und auf dem Steinkern ist die Ornamentik eben nur unvollständig abgeprägt. Bei beiden Exemplaren, insbesondere aber bei diesem letzteren zeigen die Jugendwindungen zum Theil eine geringere Zahl von Rippen und eine schwächere Furchung.

Grössenverhältnisse:	Gesammthöhe	Höhe der Schlusswindung	Höhe der Wandung vorletzte	Höhe der Wandung letzte	Grösste Breite der Wölbung	Grösste Breite der Naht
Fig. 14	32	11	5	(6 + 3) = 9	12	9
Fig. 42	36	12	5·5	(6·5 + 3·5) = 10	15	11 Mm.

Von den Mündungsdurchmessern dürfte annähernd genau nur der grössere mit 9—10 Millimeter angenommen werden können. Die Mündungen sind nicht vollständig erhalten. Bei Fig. 14 jedoch zeigt der spindelseitige Mundrand eine ziemlich breit überschlagene, verdickt callöse Ausbildung.

d) Formen mit über die Basalkante reichender Berippung.

Goniobasis aberrans nov. form., Taf. III, Fig. 41.

Die deutliche Fortsetzung der Rippen über die Basalkante und auf der Basalfläche, sowie die auffallend schiefe Stellung derselben auf den Seitenwänden kennzeichnet den leider nur unvollständigen Rest als Repräsentanten einer Neben- oder Untergruppe des Formenkreises der *Goniobasis characearum.*

Die Rippen sind schmal und scharfrückig und stehen auf dem Schlussumgang gedrängter, als auf dem vorletzten im Verhältniss von 10 zu 12. Die Leistchen sind breiter, als die Zwischenfurchen. Die oberste Furchenlinie scheidet auf dem letzten Umgang etwas stärkere Rippenköpfchen gegen die scharf einschneidende Naht ab. Die Basalfläche ist kantig abgegrenzt, die Grenzleiste wird von der untersten Wandleiste durch eine feine Secundärlinie getrennt. Auf der Basalfläche stehen die Leistlinien randwärts weiter von einander ab, als spindelwärts. Die Rippenlinien sind gebogen und zarter als auf den Seitenflächen. Die Mündung ist breit, eiförmig, spindelwärts winkelig und schwach verdickt, nach unten kantig abgesetzt.

Grössenverhältnisse: Die Gesammthöhe lässt sich nach Grösse und Wachsthum der beiden erhaltenen Windungen auf 14—16 Millimeter schätzen. Höhe der Schlusswindung 7, Höhe der vorletzten und letzten Wand 3 und 5, grösste Breite 7, Nahtbreite 5, Mündungsdurchmesser 3·5 zu 5 Millimeter.

Das Vorkommen von zu dem Formenkreise der *Goniobasis characearum* gehörigen Gehäuse-Resten ist zwar kein seltenes; jedoch wurden besser erhaltene Exemplare, ausser am Gaberg-Gehänge und bei Corgnale, woher die abgebildeten Formen stammen, nur noch in der Nähe von Divacca aufgefunden.

Goniobasis carinosa nov. form., Taf. V, Fig. 9 a, b.

Die beiden vorliegenden Bruchstücke gehören einer schlank thurmförmig gebauten Gehäuseform an, welche bezüglich der Schalenornamentik von dem bei allen anderen Ceriphasiiden des Charenkalksteines zum Ausdruck kommenden Haupttypus verschieden ist. Die Ergänzung des Gesammtumrisses dürfte um einige Windungen zu hoch ausgefallen sein.

Als Hauptmerkmale der Form sind hervorzuheben: erstlich die concav abfallende Nahtzone der im Hapttheil mässig gebauchten Umgänge und zweitens die Verzierung durch scharfe, feine, engstehende Längs-Leistchen, gegen welche die schwache Anwachsstreifung ganz zurücktritt. Zartere und stärkere Kiellinien wechseln in verschiedener, wie es scheint, nicht constanter Gruppirung. Die Mündung ist nach oben und unten etwas zugespitzt, spindelwärts winkelig gebogen; die Mundränder sind zwar nur unvollkommen erhalten, die Zugehörigkeit zum Goniobasistypus erscheint jedoch ausreichend angedeutet.

Grössenverhältnisse: Vollständige Exemplare dürften 32 bis 35 Millimeter Höhe erreichen. Das grössere Bruchstück zeigt in den erhaltenen Umgängen eine Höhenzunahme der Wandungen von 4 : 5·5 : 10 Millimeter bei einer Breitenzunahme von 7·5 : 9 : 12 Millimeter. Die Mündungsdurchmesser stellen sich auf 6 : 9 Millimeter.

Das Vorkommen wurde bisher nur im Characeenkalkstein von Corgnale constatirt.

? Goniobasis bistriata nov. form., Taf. V a, Fig. 36.

Obgleich keine Mündungsansicht vorliegt, dürfte der Anschluss dieses aus einem tieferen Grenzhorizont der Characeenkalke gegen die Schichtengruppe mit Stomatopsis und Cosinia stammenden Gehäuses an die vorbeschriebenen Formen entsprechend erscheinen. Umriss und Aufbau der aus 8—9 Umgängen aufgebauten Form ist zwar minder zugespitzt thurmförmig, jedoch zeigt die Schalenverzierung einen analogen Habitus.

Die Verzierung durch feine, ziemlich gleichförmig dichtstehende Leistlinien tritt in den 3 letzten Umgängen schärfer hervor. Auf den Umgängen des Jugendgewindes sind nur die Querrippchen deutlicher ausgeprägt. Dieselben sind ziemlich weitständig und erscheinen auf dem Schlussumgang mehrfach zweitheilig durch eine Furche gespalten und in minder regelmässigen Abständen. Die Basalabwölbung ist durch eine etwas stärkere Leist- und Furchenlinie und die niedrige, glatte Endzuspitzung durch eine Kante markirt.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 19, Höhe d. vorletzten u. letzten Umgangswand 3 u. 5·5, Wölbungsbr. 8, Nahtbr. 6 Mm.

Vorkommen: In bituminösem Kalkschiefer der Gegend von Divacca.

? *Cassiopella* White.

? *Cassiopella imperfecta* nov. form. Taf. VI, Fig. 10.

Der Bau der 3—4, auf der Rückseite mit Schale, auf der Mundseite mangelhaft erhaltenen Umgänge, sowie die Schalensculptur hat einige Analogie mit der von White aus der Laramie-Gruppe, Pl. 21, Fig. 25—28, abgebildeten Gattung, welche 1878 (An. Rep. U. S. Geol. Surv. Terr. for 1878 part. I, pag. 66, 67, pl. 27, Fig. 3) aufgestellt und näher beschrieben wurde. In der „Review of non-marine fossil Mollusca of N. Am." wird die neue Gattung provisorisch neben *Goniobasis* unter die „*Ceriphasiidae*" gestellt und dabei bemerkt, dass dieselbe ebenso wie *Pyrgulifera* einen ausgestorbenen Typus repräsentirt. Der Hauptcharakter der White'schen Gattung ist minder deutlich als bei dieser ausgeprägt. Ueberdies haben die Umgänge nicht einen so scharf vorspringenden mittleren Kiel, sondern zwei schwächere, fast gleiche Kielleisten.

Das vollständige Gehäuse dürfte acht Umgänge gehabt haben, von denen der untere stärker gebaucht erscheint, während sich die flacher gewölbten oberen Windungen darüber als gestreckter Spitzkegel erheben. Die Oberfläche der Umgangswände wird durch zwei schwach vorspringende Spiralkiele verziert, welche ein nicht ganz ein Drittheil der Wandhöhe einnehmendes mittleres Band bilden (ähnlich nahezu einem Schlitzband) und eine breitere obere von einer schmäleren unteren Wandungszone trennen. Die obere breitere Zone ist schwach concav eingedrückt und gegen die scharf eingeschnittenen Nahtlinien durch einen mässig verdickten Saum markirt, von welchem dichte, feine und in breiteren Abständen stärkere schwielige oder rippenartige, nach rückwärts gebogene Wachsthumslinien und Streifen ansetzen und im Verein mit den Kielleisten der Oberfläche eine eigenthümliche Ornamentik geben. Innerhalb der concaven Oberzone sind die Wachsthumsrippchen am stärksten markirt und werden dabei von zwei zarteren Leistlinien gekreuzt. Von der bogigen Kreuzung mit den stärkeren Mittelkielen ab nach abwärts verlaufen dieselben etwas abgeschwächt. Auf dem vorletzten Umgang erscheinen sie ziemlich gleichförmig weitständig, auf dem Schlussumgang sind sie auf eine grössere Strecke scharf und eng aneinander gerückt und erst gegen die Mündung zu wieder weitständig.

Die untere Abwölbung der Seitenwand des Schlussumganges wird durch eine doppelte Kielleiste von der niedrigen Umgangsbasis getrennt, auf deren Fläche nur scharfe, rückwärts gebogene Wachsthumsstreifung bemerkbar ist.

Der Umriss der niedrigen aber breiten Mündung scheint vierseitig gewesen zu sein.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 16—18, Höhe der Schlusswindung 8·6, Höhe der vorletzten Wand 3·2, der letzten Wand (3·6 + 2·4) = 6, Grösste Breite 9, Nahtbreite 7·8, Mündungsdurchmesser 6·4 Millimeter.

Familie: *Melanopsidae*.

Melanopsis Férussac.

Melanopsis liburnica Stache, Taf. III, Fig. 25—27, Taf. V, Fig. 12.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 12, pag. 199.

Der gespitzt spindelförmige Gesammtumriss bietet im Verein mit dem Bau des Gehäuses und der Mündungsform hinreichende Merkmale zu einer Trennung von allen bekannten fossilen Formen der glattwandigen oder feingestreiften, spindelförmig gebauten Melanopsiden-Gruppe, welche im Eocän die herrschende ist.

Das hohe, in eine feine Spitze auslaufende Jugendgewinde, welches sich über dem mässig gewölbten Schlussumgang erhebt, besteht aus 6—8 durch feine Nahtlinien abgegrenzten, flachwandigen Umgängen. Die Höhe der ganzen Schlusswindung beträgt immer zum mindesten zwei Drittel der Gesammthöhe. Die Schalenoberfläche ist glatt, nur mit zarter, schwach wellig gebogener Wachsthumsstreifung versehen, welche meist erst im letzten Umgang, und zwar mündungswärts und nach unten zu stärker hervortritt. Die Mündung hat eine einseitig gebauchte, spindelförmige, nach oben und unten kanalförmig verengte Form. Sie wird innseitig am oberen Mundwinkel durch einen kurzen breiten rundlichen Wulst, welcher nach unten wie abgeschnürt erscheint und durch einen denselben fortsetzenden schmalen, callösen Mundsaum, nach auswärts durch einen einfachen Mundrand begrenzt. Der kanalartige, in einem kleinen Ausschnitt endende Ausguss, welcher die Ränder trennt, erscheint meist etwas nach seitwärts und rückwärts gedreht. Dies ist besonders bei der in Fig. 26a wiedergegebenen Ansicht des vorzugsweise typischen Exemplars, sowie an dem Steinkern Fig. 27c eines stärker gebauchten, grösseren Individuums zu ersehen.

Die Variationen und individuellen Eigenthümlichkeiten, welche an den untersuchten Exemplaren beobachtet wurden, beziehen sich nicht nur auf die schlankere oder stärker gebauchte Form des Gehäuses und das Zurücktreten oder schärfere Hervortreten der feinen Wachsthumsstreifen. Fig. 26 zeigt z. B. eine schwache Depressionszone der Wandung des Schlussumganges unter der Nahtlinie.

Fig. 25 a, b, eine kleinere Form mit erhaltenem, zugehörigem Steinkern, hat stärkere Anwachsstreifen in der Nähe des Mundrandes und eine nicht geradlinige, sondern schwach concave, seitliche Begrenzung des spitzen Windungskegels.

Fig. 27 c, der Steinkern, welcher zu 27 b, nicht zu 27 a, dem Abdruck der Rückseite eines anderen Individuums gehört, fällt auf durch die stärkere, die Wandhöhe des vorletzten Umganges übertreffende Entwicklung der drittletzten Windung.

Fig. 12 auf Taf. V repräsentirt eines von den grössten der vorhandenen Exemplare. Es scheint Anlage zu schwacher Stufung der Umgänge und eine fast glatte Oberfläche gehabt zu haben.

Die nächstverwandten Formen befinden sich unter den lebenden neuholländischen Arten. Insbesondere stimmt *Melanopsis aperta Gassies* aus Neu-Caledonien (Baladea) sehr nahe mit unseren schlanken Formen, jedenfalls viel besser als z. B. *Melanopsis castrensis Noulet*, welche unter den fossilen Arten vielleicht noch am ersten Vergleichungspunkte darbietet.

Die Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare reihen sich, wie folgt, aneinander:

	Gesammthöhe	Schlusswindung	Letzte Wandhöhe	Vorletzte Wandhöhe	Grösste Breite	Nahtbreite	
Taf. III, Fig. 25	15	10·5	9	1	5	3·5	Millimeter
Taf. III, Fig. 27a	16	11	10	1	7	5	
Taf. III, Fig. 27	19	13	11	1·5	6·5	4·5	
Taf. V, Fig. 12	28	21	18	2	11	7	

NB. Die Mündungsdurchmesser bei Fig. 27, welche das Verhältniss der Weite zur Länge ausdrücken, haben 3 und 12 Millimeter. Der Wulst zeigt eine Länge von 5 bis 6, bei vorstehender Breite von 2—3·4 Millimeter.

Das Vorkommen von solchen Exemplaren, von welchen Steinkerne und scharfe wohlerhaltene Abdrücke der ganzen Gehäuse zu gewinnen sind, beschränkt sich auf die kieseligen, tuffartig verwitternden Nester und Lagen des Characeenkalksteins von Corgnale, Divacca und des unteren Gaberg-Gehänges.

Familie: *Melaniidae.*

Bei den folgenden drei Formen dürfte es sich nur darum handeln, ob sie bei den Melaniiden unterzubringen oder besser bei den Ceriphasiiden in die Nähe von *Ceriphasia* einzureihen wären. Bei dem Typus Fig. 44 und 45 sind einige verwandtschaftliche Beziehungen mit *Stomatopsidea* und *Stomatopsella* nicht zu verkennen. Man dürfte Individuen einer Zwischenreihe vor sich haben. Da die Erhaltung der Mundform kein anderes Merkmal erkennen lässt, als dass dieselbe unten nicht abgerundet, sondern etwas zugespitzt nach abwärts gezogen gewesen sein muss, erscheint deren provisorische Zustellung zu *Melanoides* als minder bedenklich. Ueberdies spricht dafür auch die Analogie des Gesammthabitus mit Melanoides-Formen der oberen Protocän-Stufe Inner-Istriens, welche insbesondere bei dem zunächst zu beschreibenden Exemplar Taf. III, Fig. 59, ins Auge fällt.

Melanoides Olivier.

? *Melanoides solitaria nov. form.*, Taf. III, Fig. 59.

Das abgebildete Bruchstück zeigt in den drei erhaltenen Umgängen folgende besondere Merkmale: Die schwach gewölbten Umgänge des thurmförmig gebauten Gehäuses sind durch feine, mässig vertiefte Nahtfurchen getrennt und durch weitständige Rippen und zarte, dieselben kreuzenden Furchenlinien verziert. Die Rippen (8—9 auf jedem Umgang) haben eine plattrückige, schwach wulstig vorstehende, nach abwärts abflachende Form. Die engen und flachen Längs- oder Spiralfurchen (6—8) scheiden demnach schwach erhöhte, breitere Zonen (Leistbänder) von einander. Auf der Rippenhöhe ist die Furchung meist schwächer als auf den Zwischenfeldern der Gehäusewand; nur die der Naht zunächst verlaufende oberste Furchlinie ist überhaupt und auch in die Rippen schärfer eingeschnitten, so dass eine durch die vorspringenden Rippenköpfchen und die stärker eingedrückten Zwischenfelder gebildete, gegen die Naht geneigte Zone (Nahtzone) sich gegen den Haupttheil der Wandungen deutlich abhebt. Der letzte Umgang zeigt etwas schärfere Längsfurchen und zarte Liniirung der Leistbänder (ähnlich wie bei *Goniobasis biornata).*

Die Basalfläche ist weder durch Kiele noch durch kantigen Umbug von der Seitenwandung geschieden und erscheint nur durch das Verschwinden der Rippen und weiter von einander gerückte Furchenlinien etwas abweichend vom Habitus der Seitenflächen. Die Mündung ist nicht sichtbar.

Grössenverhältnisse: Die Gesammthöhe bei 8—9 Umgängen ist auf 32—35 Millimeter zu schätzen. Das Bruchstück von 21 Millimeter Höhe zeigt in den drei erhaltenen Umgängen eine Höhenzunahme der Wandungen von 4·5 : 5·5 : 9 Millimeter bei einer Breitenzunahme von 8 : 11 : 14 Millimeter.

Vorkommen. Das ganz vereinzelte Vorkommen im kieseligen Characeenkalkstein zwischen Občina und Banne lässt nur bezüglich der Ornamentik eine gewisse Analogie mit Fig. 34 erkennen, dürfte aber eher der Melaniiden-Gruppe *Melanoides Olivier* als einer *Goniobasis* oder einer anderen Nebenform dieser Gattung angehören.

Eine gewisse Analogie mit *Melania Dautzenbergiana L. Morlet* von Kompong Tull Cambodja var. 1bc, welche L. Morlet[1]) von der nahestehenden *Mel. Schomburgki Reeve* trennt, lässt sich immerhin herausfinden.

[1]) Description d'espèces nouvelles de Coquilles receuillies par M. Parie, au Cambodge. Journ. de Conchyl. H. Crosse et P. Fischer. Vol. XXXII, pag. 386, Paris. 1884.

Melanoides devestita *nov. form.*, Taf. II, Fig. 44.

Das schlanke, dünnschalige Gehäuse besteht aus 10—12 regelmässig an Höhe und Breite zunehmenden, nicht übergreifenden, durch einfache, ziemlich scharf einschneidende Nahtfurchen getrennten Umgängen, von welchen die sechs letzten erhalten sind. Die Umgangswände sind unter den Nähten flach, erst im unteren Theil schwach gewölbt und mit acht schwach vorspringenden Faltrippen versehen. Insbesondere auf den letzten Umgängen schwächen sich die Rippenenden gegen die Nähte ab. Gegen die Basalfläche des Schlussumganges verlieren sich die Rippenenden gleichfalls, aber ganz allmälig ohne schärfere Abgrenzung einer Basalfläche. Die Mündung ist verdrückt; jedoch dürfte dieselbe sowohl dem Umriss nach als bezüglich der Umrandung einer nach unten etwas gespitzt zulaufenden Mündung von *Melanoides* oder *Ceriphasia* mit schwach callösem oder einfachem spindelseitigem Rand entsprochen haben.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 63, Höhe der Schlusswindung 21 Millimeter. Grösste Breite 22, Nahtbreite 17, Mündungsdurchmesser (grosser) 20 Millimeter.

Melanoides Tudorae *nov. form.*, Taf. II, Fig. 45.

Eine kleinere, der vorbeschriebenen ganz nahe verwandte Form, deren Rückseite ziemlich vollständig erhalten ist. Das spitzthurmförmige Gehäuse besteht aus zehn Umgängen, welche ähnlich wie die der Form Fig. 44 gebaut, jedoch eher noch flacher und minder scharf getrennt sind. Die Jugendumgänge zeigen kaum schwache Andeutung von Berippung, erst auf den letzten drei Umgängen treten je sechs Rippen, von Naht zu Naht reichend, immer schärfer hervor. Die Rippen des Schlussumganges reichen nicht auf die schwach stumpfkantig getrennte Basalfläche. Nach der Form der Ausspitzung derselben nach unten muss auch die Mundform eine nach unten etwas spitz ausgezogene gewesen sein.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 33, der Schlusswindung 19, der vorletzten und letzten Wand 6 u. 11 Millimeter. Grösste Breite 12, Nahtbreite 9, Mündungsdurchmesser 10 Millimeter.

Vorkommen: Das nahe Zusammenvorkommen dieser und der vorherbeschriebenen Form innerhalb einer Stinkschieferlage des Characeenkalksteines der Gegend östlich von Divacca mit einer localen Zusammenhäufung von Cyclostomiden-Deckeln, welche mit den Deckeln der Untergattungen *Tudora Gray* und *Chondropoma Pfeifer* am auffallendsten übereinstimmen, lässt auf das Zufliessen solcher Süsswässer in die Binnenseegebiete schliessen, welche zeitweise aus dem gewohnten Gerinne traten und von den Kalkfelsufern lose Deckel zu Grunde gegangener Cyclostomiden-Colonien abschwemmten und am Seeufer zugleich mit ihrem Schlammgehalte absetzen konnten.

Familie: *Hydrobiidae.*

Charydrobia *novum genus.*

Bezüglich der ganzen Reihe von verschiedenen kleinen Formen, welche wir provisorisch unter dem besonderen Gruppennamen „Charydrobia" zusammenfassen, ist wegen der unzureichenden Erhaltung der Mündungen eine Entscheidung darüber, welcher von den bei P. Fischer (Manuel de Conchyliologie) den Hydrobiidae unterstellten Gattungen, unsere Hauptgruppe sammt den Nebenformen zunächst steht, nicht leicht zu treffen. Der gewählte Name soll die Lebensweise innerhalb der dichten Characeen-Vegetation gewisser Bodenstrecken der Aestuar-Teiche oder Küstenseen andeuten, auf welche das vorwiegende, reichliche Vorkommen zwischen Lagynophora-Büscheln der kieseligen Protocängesteine schliessen lässt. Zugleich wird dabei die Analogie mit dem für die verschiedenen Hydrobiiden-Formen des Baikalsees von P. Fischer (Manuel de Conchyliologie, pag. 724) gewählten Haupt- oder Sammelnamen „Baikalia" (E. v. Martens 1876) in Betracht gezogen. Die verschiedenen Subgenera oder „Sections", welche eine locale, von gleichartigen biologischen Verhältnissen abhängige Gruppe repräsentiren, divergiren in ähnlichen Richtungen, wie die Gruppe der augenscheinlich in ihrer Verbreitung und Lebensweise von dem Auftreten der Characeen abhängig gewesenen, protocänen Hydrobiiden-Gruppe. Da bei dieser Gruppe trotz mehrfach ungenügender Erhaltung der Mündungen doch die Variation derselben nach dem Umriss sowohl, wie nach der Randbildung in vielen Fällen kenntlich ist, jedoch das Vorhandensein weder von spiraligen Horndeckeln noch von concentrischen Kalkdeckeln bisher in demselben Gestein nachgewiesen werden konnte, so scheint auch aus diesem Grunde die Wahl eines provisorischen Gruppennamens als ein geeigneter Nothbehelf. Der gewählte Name mag schliesslich nur für jene Formen der Gesammtgruppe bestehen bleiben, welche auch in der Folge nicht mit Sicherheit einem der schon bestehenden Genera oder Subgenera einverleibt werden können.

Die normale Zahl der Umgänge ist 5—6 (bei kleinen, unvollständig entwickelten Exemplaren wohl auch 3—4). Die Gehäuseschalen sind vorwiegend dünn und glatt, oder mit nur zarten Wachsthumslinien versehen. Ausnahmen davon kommen in analoger Weise vor wie bei „Baikalia". Die Section „Godlewskia" Crosse & Fischer, eine der thurmspitzartig gestreckten Formen, zeigt schwielige Längsanschwellungen. Stärkere Längsrippen oder Schwielen sind vereinzelt auch bei Fig. 17 und 19, Taf. IV, zu bemerken.

Aehnlich wie bei „Baikalia“, deren Normalform als „Paludinenartig“ bezeichnet wird, unter den Nebensectionen vorzugsweise mehr langgestreckte, melaniidenartige Gehäuse, wie *Trachybaikalia E. v. Martens*, *Dybowskia Dall.* und *Maakia Olessin* oder die turritellenähnliche *Godlewskia turriformis Dybowski* herrschen, so kann auch hier die Hauptform als eine dem Paludinen- und Bythinien-Habitus näher stehende bezeichnet werden gegenüber den mehr längsgestreckten Gehäusen, unter welchen der Hydrobien- und Melaniiden-Habitus herrscht und ausnahmsweise auch an Pupa- (Modicella) oder an Pupininen-Gehäuse erinnernde Formen vorkommen.

Die Mundform ist in mehrfacher Richtung variabel. Die Hauptabweichungen von der meist steil gestellten, selten etwas stärker geneigten spindelwärts schwach verdickten, nach aussen einfach scharfen und fast geschlossenrandigen, zugespitzt ovalen Mündung bestehen in Uebergängen zu deutlich zweiwinklig halbkreisförmigem Umriss, zu einem deutlicher verdicktem spindelseitigen und einem schwach bis stark überschlagenem Aussenrand und in verschieden starker Abschwächung des Verbindungsrandes vom Spindelwinkel zum oberen Mundwinkel in der Richtung gegen diesen letzteren.

Die stärker ausserhalb der Reihe fallenden Formen, Taf. III, Fig. 18 und 19, mögen unter besonderen Namen der in drei Abtheilungen zerfallenden Hauptgruppe angeschlossen werden.

Charydrobia characearum Stache *sp.* Taf. III, Fig. 20, 21, 24 und Taf. V, Fig. 29, 33 und 39.

1880. *Hydrobia characearum* G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Nr. 12, pag. 199.

Wir vereinigen die kleineren und grösseren Formen, welche im Bau und Umriss des Gehäuses und der Umgänge der nächstbeschriebenen Form nahestehen, jedoch fast glatt sind, keinerlei Berippung wahrnehmen lassen und bezüglich der Mündung und Nabelspur nur insoferne etwas variiren, als sie theils weitere, theils engere Nabelritze und Mundformen zeigen, unter gemeinsamen Namen.

Ganz sichere, vollkommen gut erhaltene Mundränder sind übrigens bei dem gebrechlichen Erhaltungszustand durch Präparation kaum zu gewinnen, weil die feinen Kieselkörnchen zu fest haften und bei Entfernung mit der Nadel zugleich der Mundrand zerstört wird, bei Behandlung mit Säure aber wegen des noch vorhandenen Kalkgehaltes der Schale noch leichter ein gänzliches Schwinden der zarten Umrandung eintritt.

Die aus 4—5½ Umgängen conisch aufgebauten Gehäuse zeigen durch mässig tief und scharf eingeschnittene Nahtlinien getrennte, an Wölbung, Breite und Höhe in der letzten Hälfte des ganzen Gewindes stark zunehmende Umgangswände. Die Oberfläche ist fast glatt, seltener durch zarte Wachsthumslinien gestreift. Der schärfere Aussenrand der Mündung ist zumeist schwach nach auswärts überschlagen, der spindelseitige Rand ist meist etwas dicker, — die Verbindung der beiden Ränder erscheint meist schwächer, zuweilen auch scheinbar unterbrochen.

Wir unterscheiden die Formen, welche eine spindelwärts winkelige Mündung zeigen, wie Fig. 21 der Taf. III und Fig. 29 der Taf. V als *Varietas angulata*.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und	letzten Rückwand	Grösste Breite	Grösste Nahtbreite	Grösster Mündungsdurchmesser
Taf. III, Fig. 20	6·2	4·2	1·5	2·7	4·1	3	2·7 und 2 Mm.
„ V, „ 33	7	4·7	1·6	3·1	4·3	3·2	3 und 2·2 Mm.
„ V, „ 29	7	4·3	1·4	2·9	4·3	3·1	2·4 und 2·1 Mm.
„ III, „ 21	4·4	3·1	1	2·1	3	2·2	1·8 und 1·4 Mm.

Unter den bei Deshayes abgebildeten eocänen Formen lassen sich etwa *Bythinia crassa Desh.*, Pl. 35, Fig. 22—24 und *B.* [illegible] *d. Bosq.*, l. c. Pl. 35, Fig. 34—36 als nahestehend erwähnen.

Aus der Reihe der von White abgebildeten Hydrobien der Laramiebildungen erinnert in Gestalt und Grösse *Hydrobia* [illegible] *Meek*, abgesehen von der verhältnissmässig etwas weiteren und nach unten in anderer Weise abgerundeten Umrandung, sehr deutlich an die Nebenform *Ch. angulata*, Taf. V, Fig. 29.

Charydrobia tuboidea Stache *sp.* Taf. III, Fig. 17.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Nr. 12, pag. 199.

Das kegelförmig zugespitzte Gehäuse besteht auf 5 glatten, wohlgewölbten, durch scharfe Nahtlinien getrennten Umgängen, deren letzte ziemlich scharf an Höhe und Breite zunehmen. Im letzten Dritttheil des Schlussumganges bemerkt man eine auffallend starke, scharf vorstehende Wachsthumsrippe, kurz vor dem nach auswärts überschlagenen Mündungsrand noch einige schwächere Rippchen.

Die Mündung ist mässig weit, quereiförmig und zeigt einen mässig breit nach auswärts überschlagenen Aussenrand, während hinter dem spindelseitigen Rand eine schwache Nabelspur sichtbar ist. Der aussenseitige Mundwinkel ist spitz; spindelwärts verläuft die schwache Verbindung zwischen den Rändern nicht

winkelig, sondern bogig gerundet. Im Bau und Umriss, sowie bezüglich der Grösse steht die Form der *Hydrobia (Bythinia) tuba Desh. sp.* (Desh., Taf. 34, Fig. 25—27, Sandb., Taf. XIV, Fig. 16) ziemlich nahe, dagegen erscheinen die scharfen Rippchen bei dieser Form auf der Mundseite, statt auf der Rückseite und es ist die Mündung überdies schärfer getrennt und abstehend, die Nabelung viel weiter, sowie die Ausbreitung der Umrandung auffälliger, als bei der abgebildeten Form des Characeenkalksteins.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 7·3, Höhe der Schlusswindung 4·7, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·5 und 3·2, grösste Breite 4·6, Nahtbreite 3·2, Mündungsdurchmesser 3 und 2·5 Mm.

***Charydrobia intermedia** nov. form.* Taf. V, Fig. 28 und 32.

Das in zweifacher Vergrösserung abgebildete Exemplar zeigt 5 bis 6 fast glatte Umgänge, von welchen der letzte die Gesammtheit der vorangehenden um nahezu oder mehr als um 1/3 ihrer Höhe übertrifft. Der Schlussumgang ist etwas stärker gewölbt, als die nur schwach convexen Umgangswände der Jugendwindungen. Die Nähte sind mässig scharf eingeschnitten. Die Mündung ist von spitzeiförmigem Umriss, mässig weit.

In Gestalt und Aufbau der Umgänge, im Gesammtumriss und in den Grössenverhältnissen steht das Gehäuse der nur wenig kleineren *Hydrobia Dubuissonii Bouill. sp.* (Sandb., l. c. Taf. XIX, Fig. 25) ziemlich nahe. Diese Form zeigt nur etwas deutlichere Anwachsstreifung und einen etwas stärker gewölbten, breiteren Schlussumgang, sowie eine etwas grössere Mündung mit stärker markirter Umrandung.

Die kleinere der abgebildeten Formen hat eine weitere Mündung und eine verhältnissmässig höhere Schlusswindung. Sie schliesst sich im Bau vielleicht etwas näher an die fast um die Hälfte kleinere *Hydrobia pyramidalis Desh. sp.* (Sandb., l. c. Taf. XV, Fig. 9). Auch *Byth. (Hydrobia) dissita Desh. sp.* (Desh. l. c. Pl. 34, Fig. 10—12) und *Marcoauxiana Desh.* (Pl. 34, Fig. 19—21) bieten Anhaltspunkte für den Vergleich. Unter den Laramieformen kann man sowohl auf *Hydrobia Utahensis White* (l. c. Pl. 27, Fig. 35), als auch auf *Hydrobia? eulimoides Meek.* (l. c., Fig. 37) aufmerksam machen, zwischen welchen unsere Form gewissermassen eine Mittelstellung einnimmt. Zugleich nimmt dieselbe auch eine Mittelstellung ein zwischen den kurzen, breiter gebauchten und den langgestreckten, schmäleren Formen, welche gemeinschaftlich zwischen den Lagynophora-Resten der Kieselgesteine des Südabfalles des Gabergs und der Nordgehänge des Veliki Hradistje und Kokus-Berges gegen die Strasse Corgnale (Kornial, Lokva) - Basovizza vorkommen. Unter Formen aus jüngeren Schichten bietet *Hydrobia obtusa Sandb.* (l. c. Taf. XII, Fig. 6) in Grösse und Gestalt ziemliche Uebereinstimmung; auch der Mündungsumriss ist, abgesehen von der stärkeren Randbildung, ähnlich.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 6·8, Höhe der Schlusswindung 4·0, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·5 und 3·0, grösste Breite 3·5, Nahtbreite 2·7, Mündungsdurchmesser 2·5 und 1·8 Mm.

***Charydrobia transitoria** nov. form.* Taf. V, Fig. 31.

Das kleine, in 4—5 Umgängen erhaltene Gehäuse gehört zu einer Gruppe, welche durch ihren Bau und ihre Mündungsform einen Uebergang zu vermitteln scheint, zwischen der durch winkelige Mundbildung auffallenden *Hydrobia angulifera* (Taf. V, Fig. 30) und der Gruppe von *Hydrobia intermedia*, Fig. 28 und 32, von welcher wohl wiederum Zwischenglieder zu dem kurzen, gebauchten, Bythinien ähnlichen Habitus der Hauptgruppe von *Hydrobia characearum* leiten dürften.

Der an Wandungshöhe und Wölbung etwas stärker zunehmende ganze Schlussumgang übertrifft die Gesammthöhe der übrigen Umgänge um nahezu ein Dritttheil ihrer Höhe. Die Umgangswände sind glatt, mässig gewölbt und erscheinen minder scharf durch die Nahtfurchen abgeschnürt.

Der im oberen Mundwinkel schwach zugespitzt zusammenschliessende Mündungsumriss ist spindelwärts stumpfwinklig umgebogen.

Unter den von Deshayes als Bythinia beschriebenen eocänen Formen lässt *B. minuata Desh.* (l. c. Pl. 34, Fig. 4—6) eine gewisse Aehnlichkeit erkennen.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 4, Höhe der Schlusswindung 2·4, Wölbungsbreite 2, Nahtbreite 1·7, Mündungsdurchmesser 1·5 Mm.

***Charydrobia angulifera** nov. form.* Taf. V, Fig. 30.

Das gestreckt kegelförmig bis gespitzt thurmförmig gebaute Gehäuse besteht aus 5—6 mässig gewölbten Umgängen, welche bis zum letzten Umgang in sehr regelmässig an Höhe und Breite zunehmenden, durch scharf einschneidende Nahtfurchen getrennten, glatten Wandzonen erscheinen. Der Schlussumgang tritt mit verhältnissmässig etwas höherer Wand und stärkerer Wölbung hervor.

Die Mundform erinnert durch ihren, von zwei Winkeln ausgehenden, hoch halbovalen Umriss an diejenige von *Bythinia Renevieri* (P. de Loriol und A. Jaccard, Étude Géol. et Palaeont. de la Formation d'eau douce infracretacée du Jura et en particulier de Villers-Le-Lac. Genève 1865, Taf. II;

Fig. 16—17); nur ist die deutliche Verbindung der Ränder vom spindelseitigen zum oberen aussenseitigen Mundwinkel, welche die Wealdenform zeigt, hier nicht sichtbar — also entweder nicht frei präparirt oder zerstört. Bezüglich der Grösse sind beide Formen wenig weit auseinander, dagegen ist die Wealdenform deutlicher cylindrisch gebaut, während unsere Protocänform im Bau etwa zwischen dieser und der weit kleineren Wealdenform Fig. 18, *B. Chopardiana de Loriol*, ihren Platz hat.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 7·6, Höhe der Schlusswindung 4, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·6 und 3, grösste Breite 4·2, Nahtbreite 3, Mündungsdurchmesser 2·8 und 2·3 Mm.

Charydrobia pupula nov. form. Taf. III, Fig. 16.

Das nur in $2^1/_2$ Umgängen erhaltene Gehäuse dürfte aus 4—5 Windungen aufgebaut gewesen sein. Die Wandungen sind glatt, wohlgewölbt und durch scharf eingetiefte Nahtfurchen getrennt; sie nehmen ziemlich stark und gleichförmig in Höhe und Breite zu.

Der Mündungsumriss ist gespitzt eiförmig. Der innseitige Rand scheint in der Nabelgegend oder überhaupt etwas verbreitert gewesen zu sein, wie dies auch die nur halb so grosse, wenn auch nicht unähnlich gebaute *Hydrobia Websteri Morr.* zeigt; doch ist die Umrandung überhaupt nur mangelhaft erhalten.

Unter den von Deshayes abgebildeten Bythinien kann man abgesehen von der Mündungsform den Gehäusebau etwa mit *B. Duchasteli Nyst.* (T. II, Pl. 33, Fig. 8.) vergleichen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses (9·4), Höhe der Schlusswindung 5·6, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 2·2—3·4, grösste Breite 4·2, grösste Nahtbreite 3·4, grösster Mündungsdurchmesser 3·6 und 2·5 Mm.

Charydrobia subplanata nov. form. Taf. III, Fig. 23.

Der Gehäuserest von $3^1/_2$ Umgängen zeigt gleichfalls keine Mündungsansicht, unterscheidet sich aber, sowohl von der nachfolgend beschriebenen Form, als von *Hydrobia pupula*, Fig. 16, mit welcher er die verhältnissmässig hohen Umgangswände gemein hat, durch die schwache Eintiefung der Nahtlinien und die abgeflachte Form der Gehäusewände. Nur die letzte Umgangswand ist etwas stärker gewölbt.

Der erste der später erwähnten, als *Hydrobia recta* von White abgebildeten aber ungleich gebauten Reste hat mit unserem, einem grösseren Exemplar zugehörigen Rest jedenfalls eine grössere Aehnlichkeit als mit irgend einer anderen der hier beschriebenen Hydrobia-Formen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses (8), Höhe des erhaltenen Theiles 6·4, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·8 und 2·6, grösste Breite 3·8, grösste Nahtbreite 2·2 Mm.

Charydrobia turricula nov. form. Taf. III, Fig. 22.

Das schmal- und spitz thurmförmige kleine Gehäuse bestand aus etwa 7—8 Umgängen, von welchen die letzten 4 erhalten sind. Die wohlgewölbten Umgangswände nehmen sehr gleichförmig an Höhe und Breite zu und sind durch tiefe, scharf einschneidende Nahtfurchen abgesondert. Kurz vor dem, wie es scheint etwas nach aussen überschlagenen Mundrand nimmt der Schlussumgang etwas merklicher zu.

Da die Mündungsansicht nicht vorliegt, ist die Zustellung zu *Hydrobia* nicht ganz sicher, doch dürfte wegen der gleichartigen Form der Rückseite der Schlusswanduug von *Hydrobia pupula*, Fig. 16, der Schluss auf eine analoge Mundbildung, wie sie bei dieser Form noch ersichtlich ist, einige Berechtigung haben.

Das Vorkommen ähnlich gebauter, schlank thurmförmiger Hydrobien wird durch die kleineren Laramieformen, *Hydrobia recta White* (l. c. Pl. 27, Fig. 38), sowie durch *Hydrobia nitens Desh. sp.* (II, Pl. 34, Fig. 13—15) erwiesen, abgesehen von *Hydrobia Renevieri* und von *Godlewskia turriformis Dyb.*

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses (10), Höhe des erhaltenen Theiles 8, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·8 und 3, grösste Breite 4, grösste Nahtbreite 3 Mm.

Bythinella Moquin-Tandon.

? Bythinella rimulifera nov. form. Taf. III, Fig. 19.

Das kleine, thurmförmig zugespitzte Gehäuse besteht aus 5—6, durch scharf einschneidende Nähte getrennte, mässig gewölbte Umgänge, von denen der letzte höhere und stärker gebauchte Wandungen zeigt und die Gesammthöhe der vorhergehenden Umgänge um etwa ein Dritttheil übertrifft. Die Umgangswände zeigen zarte, weitständige Wachsthumsfurchen. Der Schlussumgang ist im letzten Drittel durch eine tiefgefurchte, zweitheilige starke Wachsthumsschwiele ausgezeichnet.

Die gespitzt ovale Mündung ist im Verhältniss zur Wölbungsbreite des Schlussumganges eng, wie es scheint, mit spindelseitig etwas verdicktem, gegen den äusseren Mundwinkel nur schwach und undeutlich verbundenen Mundrand versehen. Ein Nabelritz dürfte vorhanden sein, konnte aber nicht frei gelegt werden.

In Grösse und Gestalt ist, abgesehen von der starken zweitheiligen Schwiele, unter Bythinellen *Byth. gregaria Meek.* (White, l. c. Pl. 28, Fig. 12—13) nahestehend. Auch dürfte die Untergattung *Belgrandia Bourg. (Belgr. gibba Drap.)* Vergleichungspunkte bieten.

Unter den Bythinia-Formen, welche Deshayes abbildet, kann man auf *Byth. varicosa Ch. d' Orb.* II. Pl. 33, Fig. 16—17, sowie ferner auf *B. Heberti Desh.* (Pl. 35, Fig .37—38) und *B. crassilabris Desh.* (Fig. 40 bis 42) aufmerksam machen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 8, Höhe der Schlusswindung 5, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·8 : 3·2, grösste Breite 3·5, grösste Nahtbreite 2, Mündungsdurchmesser 2·5 Mm.

Characebia subgenus novum.

Für die verhältnissmässig seltenen Gehäuse, welche einen von allen vorbeschriebenen Formen abweichenden, mehr an Pupiden (Modicella, Leiostyla) oder selbst an Pupininae (Diplommatina) erinnernden Gehäusebau zeigen, jedoch unter jenen zwischen den Lagynophdra-Büscheln vorkommen, wählen wir einen besonderen Genusnamen. Der hochkegelförmige Gehäuseumriss, die auffälliger an Breite als in Höhe zunehmenden, stark abgeschnürten, bauchigen Umgänge, — der stärker verdickte, spindelseitige, den Nabelritz nicht ganz verdeckende Rand, — die winklig ansetzende Mundform und eine nicht glatte, sondern fein gestreifte Schalenoberfläche bilden die Hauptmerkmale.

Characebia Lagynophorae nov. form. Taf. III, Fig. 18.

Abgesehen von den oben bezeichneten Hauptmerkmalen ist die schwache Abdrehung der Jugendwindungen aus der Hauptaxe und die Oberflächenverzierung anzuführen. Die Umgangsflächen sind durch je 10—14bogige, feine Furchen gleichsam gekerbt. Die Mündung ist nur unvollständig erhalten, sie scheint abgerundet vierseitig gewesen zu sein, doch ist die Umrandung nach auswärts und unten nicht hinreichend vollständig erhalten, um die wahrscheinlich etwas überschlagene Form nach Aussen sicher zu stellen.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 7·5, Höhe des Schlussumganges 4·2, Höhe der vorletzten und der letzten Rückwand 1·7 und 2·4, grösste Wölbungsbreite 4·5, Nahtbreite 3·2, Mündungsdurchmesser 2·7 Mm.

Potamaclis Sandberger.

? Potamaclis liburnica nov. form. Taf. IV, Fig. 60.

Der Mangel der Schlusswindungen und der Mündung lässt eine sichere Zustellung zu Potamaclis und einen specielleren Vergleich mit der bei Sandberger, l. c. (Taf. XX, Fig. 5), abgebildeten *Potamaclis turritissima Forbes sp.* nur mit Vorbehalt zu. Die Umgänge sind bei unserer Form etwas niedriger, minder scharf abgeschnürt und die Nahtlinien verlaufen auch etwas weniger schief; die zarten Rippchen stehen dagegen enger und treten schärfer hervor, als die verdickten Anwachsstreifen der Oligocänform aus den Bombridge-Marls.

Diese Merkmale erinnern auch an die unter *Cylindrella* gehörende *Brachypodella Elioti (Gundlach)*, welche allerdings mehr als die doppelte Höhe bei etwa 18 Umgängen erreicht, so dass der hier abgebildete Rest etwa der Höhe der ersten 8 Jugendwindungen dieser Form entsprechen würde, wenn derselbe nach einer entsprechenden Schlusswindung und Mündung dazu gestellt werden könnte.

Grössenverhältnisse: Rest von oberen 10 Umgängen 9·5 Mm. hoch, unten 2·5 Mm. breit.

Paludinidae.

Paludina Lamarck.

Paludina (? Lioplax) characearum nov. form. Taf. IV, Fig. 19 und 18.

In einigen Bänken des Characeen-Kalksteins des unteren Gaberggehänges, nordöstlich von Divacca, kommen zahlreiche Durchschnitte und Auswitterungen vor, welche aber selten mit Schale und in etwas vollständigerer Erhaltung aus dem Gestein zu gewinnen sind.

Obgleich weder eine Mündungsansicht noch auch ein Deckel vorliegt, glauben wir nicht fehl zu gehen, wenn wir diese kleinen und mittelgrossen Gehäusereste zu *Paludina* (eventuell *Lioplax Troschel*) stellen, wo sie bezüglich der Grösse einen Platz etwa zwischen *Paludina pusilla Deshayes* und *Pal. bulimoides Olivier* einnehmen würden, welche von einzelnen Exemplaren, wie Fig. 19, nahezu erreicht wird. Bei Fig. 18 fehlt der Abschluss durch $1^1/_2$—2 Umgänge.

Das Gehäuse bestand aus 4—$4^1/_2$ durch stark eingetiefte Nahtfurchen getrennten, mässig stark gebauchten Umgängen, deren Wände ziemlich regelmässig an Höhe und Breite zunehmen. Die Oberfläche

der Umgangswände zeigt deutlich ziemlich dichtstehende feine, in Abständen etwas stärkere, geschwungene Wachsthumsstreifung. Die Spitze ist meist abgestumpft, nicht scharf.

Grössenverhältnisse: Höhe 14, Wölbungsbreite 9, Nahtbreite 6·2, Höhe der vorletzten Wand 3·2, Höhe der letzten Umgangswand 6 Mm.

Taenioglossa: Pulmonifera.

Familie: *Assimineidae.*

Assiminea Leach.

Assiminea cf. conica Prév. sp. Taf. IV, Fig. 32 und 55.

Abgesehen von der das abgebildete Exemplar des Characeen-Kalksteins um etwa ein Drittel oder mehr noch übertreffenden Grösse stimmt Umriss, Gesammthabitus und Mundform der bei Sandberger, l. c. (Taf. XI, Fig. 11 und bei Deshayes, l. c. als *Bythinia* T. II, Pl. 16, Fig. 6 und 8), abgebildeten Form von *Assiminea conica* aus dem Obereocän des Pariser Beckens auffallend nahe mit unserer Form überein.

Kleine Abweichungen sind bei Fig. 32 gegenüber der Fig. 11 Sandberger's zu bemerken, erstlich bezüglich der verhältnissmässig stärkeren Bauchung des Schlussumganges, zweitens bezüglich der deutlicheren Markirung eines schwachen Nabelritzes und drittens endlich bezüglich des minder schrägen Verlaufes der Nahtfurchen auf der abgebildeten Mündungsseite. Ueberdies ist die feine Anwachsstreifung, welche die Prévost'sche Art zeigt, jedenfalls bei dem Exemplar des Characeen-Kalksteins minder deutlich.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 4·2, Höhe der Schlusswindung 2·6, grösste Breite 2·8, Nahtbreite 1·5, Mündungsdurchmesser 2·2 und 1·6 Mm.

? *Assiminea tergestina nov. form.* Taf. IV, Fig. 43, 44, 50.

Die aus 4 Umgängen bestehenden Gehäuse der kleinen, etwas häufigeren Form nehmen an Breite und besonders in der Höhe, vom vorletzten Umgang ab auffälliger zu und erscheinen rückseits im Umriss als kleine, an der Basis beiderseits abgerundete, schwach gestufte Spitzkegel. Die Nahtfurchen sind sehr scharf eingeschnitten. Die Schalenoberfläche ist glatt. Die geneigten Seitenwände der Umgänge sind eher flach als schwach gewölbt, auch beim Schlussumgang fällt die Abwölbung stark nach abwärts gegen die Basalfläche zu.

Die Mundform erscheint halboval, einen hohen Bogen von dem oberen Mundwinkel zu dem Spindelwinkel bildend. Ob die beiden Theile der Umrandung von Winkel zu Winkel durch einen vollständigen Saum verbunden waren, lässt sich nicht feststellen. Eine Nabelspur scheint nicht vorhanden zu sein.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und letzten Rückwand		Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser
Fig. 43:	5·6	4·2	1·2	3	3·4	2	?
Fig. 44:	5	3·2	1	2·2	3·2	1·8	2·5—2
Fig. 50:	3·8	2·8	0·8	2	2·8	1·8	?

Wir schliessen hier einige Formen an, deren Zustellung zu Assiminea zweifelhaft ist. Zunächst sind es kleine Gehäuse, welche wohl die Abscheidung unter einem besonderen Namen rechtfertigen, mag ihre Einreihung in der Folge nach Aufsammlung neuen Materials auch an einem ganz anderen Platze, etwa in der Nähe von *Omphalotropis,* grössere Berechtigung gewinnen.

Die Bemerkung von P. Fischer (Journ. d. Conchyl., pag. 798), dass eine grosse Anzahl von irrthümlicherweise früher bei *Hydrocena Pareiss* untergebrachten kleinen Schnecken neuerdings in andere Genera, wie Realia, Omphalotropis, Assiminea u. s. w. eingestellt wurden, zeigt, um wie viel schwieriger noch stets eine richtige Orientirung von so kleinen fossilen und zumal von nicht vollständig erhaltenen Gehäuseformen zu erreichen ist. Einige andere Formen würden vielleicht besser unter den Hydrobiidae in der Nähe von Amnicola unterzubringen sein.

Banneïna nov. genus. Taf. IV, Fig. 38, 42, 56 und 57.

Unter diesem, nach der Ortschaft Banne (einer Hauptfundgegend kleiner Schneckengehäuse-Auswitterungen im festen Characeenkalkstein) gewählten Namen scheiden wir kleine, im Gesammthabitus des Schalenbaues an Assiminea mehr oder minder nahe anschliessende Gehäuseformen aus, welche eine stärkere Nabelung und eine vom Nabel winklig und mit schwacher Faltung nach abwärts gebogene Ausbildung des meist etwas verdickten spindelseitigen Mundsaumes zeigen.

***Banneïna liburnica** nov. form.* Taf. IV, Fig. 57 und 56.

Das scharf zugespitzt verlaufende, kegelförmige Gehäuse besteht aus 6—7 in Höhe und Breite bis zum Schlussumgang gleichförmig zunehmenden Windungen, welche ziemlich flachwandig, aber durch scharf einschneidende Nahtfurchen von einander getrennt erscheinen. Der Schlussumgang nimmt jedoch stärker an Höhe und auch an Breite zu und erscheint besonders in der Mündungsansicht merklich aufgewölbt. Die fast glatte Schale ist durch sehr zarte Linien schwachbogig vertical gestreift.

Die Mündung geht oben spitzwinklig zu, spindelwärts an der Nabelung erscheint sie stumpfwinklig, unten weitbogig abgerundet. Der einfach scharfe Aussenrand ist von dem schwach verdickten innenseitigen Mundrand getrennt oder nur durch einen schwachen Saum verbunden. Der verdickte Rand macht um den Nabelritz einen kleinen Bug. Von der Wölbungsbasis ist der kleine Nabel nur durch eine wenig markirte stumpfe Kante getrennt. Trotz dieses Unterschiedes könnte man wohl auch an die Zugehörigkeit zu *Omphalotropis Pfeifer* denken. Die (Küster. I. 19. Taf. 30, Fig. 32 und 33) als *Hydrocena erosa Quoy* abgebildete Form lässt einen Vergleich zu.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 5, Höhe der Schlusswindung 3, Höhe der vorletzten und letzten Wand 1 und 2, grösste Breite 3·2, Nahtbreite (vorn) 2, Mündungsdurchmesser 2·2 und 1·4 Mm.

***Banneïna ventricosa** nov. form.* Taf. IV, Fig. 38, 42.

Das kleine Gehäuse besteht aus 4—4½ ziemlich stark gewölbten und durch scharf einschneidende Nahtfurchen getrennten Umgängen, welche eine glatte Oberfläche mit kaum sichtbaren zarten Wachsthumslinien haben. Die Wand des gebauchten Schlussumganges nimmt auffallend an Höhe zu.

Die ziemlich weite und hohe Mündung ist mit derjenigen von Fig. 56 und 57 sehr nahe übereinstimmend, oben und spindelwärts winklig, mit fast getrennten Rändern, unten flachbogig begrenzt. Der etwas verdickte spindelseitige Rand bildet eine kleine Buchtung oder Falte unterhalb der schwachen Nabelung, wie bei der genannten Form. Die Abgrenzung der Nabelgegend gegen die Basalfläche der Wölbung ist nicht scharfkantig markirt, wie bei *Omphalotropis*, sondern schwachstumpfkantig. Die Rückseite des im Gestein als Auswitterung erhaltenen Gehäuses war nicht zu erhalten, sondern nur die Anschnittfläche *b*, nach welcher der grössere vordere Theil vom Gestein sprang.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 6·8, Höhe der Schlusswindung 4·6, Höhe der vorletzten und letzten Wand 1·8—2·7, grösste Breite 4·2, Nahtbreite (vorn) 2·6, Mündungsdurchmesser 3 und 2·5 Mm.

Wir würden das kleine Gehäuse Fig. 42 ohne Bedenken als Rückansicht eines zu Fig. 38 gehörenden zweiten Exemplares betrachten können, wenn nicht das nach abwärts gezogene Ende des Schlussumganges auf eine etwas abweichende Mundform deuten würde. Im Uebrigen stimmt Gestalt und Habitus mit Fig. 38 überein.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 6·6—7, Höhe der Schlusswindung 4·6, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·4—2·2, grösste Breite 4·4, Nahtbreite 3·2 Mm.

---

*? **Paludinella aperta** nov. form.* Taf. IV, Fig. 33.

Das kleine Gehäuse von vier Umgängen ist nur in der Mündungsansicht erhalten. Die stärkere Zunahme in Höhe und Breite der beiden letzten Umgänge, gegenüber den beiden Jugendwindungen, ist auffällig. Der Schlussumgang nimmt zwei Drittel der ganzen Höhe ein. Die Umgänge sind etwas gegeneinander abgestuft und fallen flach und ziemlich steil ab, abgesehen von dem mässig stark gewölbtem Schlussumgang. Die Nahtfurchen sind mässig scharf eingetieft. Die weite, fast kreisrunde Mündung zeigt eine spindelwärts etwas stärker, sonst schwach verdickte, in kaum merklichem Winkel zusammenstossende Umrandung; sie ist minder seitenständig und erinnert an diejenige von *Amnicola Nystii Boissy sp.* (Sandb. l. c. T. VI, Fig. 8.)

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 3·6, Höhe der Schlusswindung 2·2, grösste Breite 1·8, Nahtbreite 1·4, Mündungsdurchmesser 1·6 Mm.

*? **Paludinella incerta** nov. form.* Taf. IV, Fig. 49, 48 und 58.

Im Gesammthabitus und Umriss stehen die kleinen Gehäuse von 4 schwach stufig abgesetzten Umgängen, sowohl der oben beschriebenen Form Fig. 33, als auch der an *Assiminea conica Prév.* angeschlossenen Fig. 32 ziemlich nahe. Der dem stärker gebauchten Schlussumgang aufsitzende, die drei ersten Windungen repräsentirende Theil bildet jedoch einen minder gestreckten, kürzeren und breiteren Spitzkegel.

Die Schalenoberfläche zeigt überdies eine deutlichere feine, in gewissen Abständen mit einem stärkeren Rippchen markirte Anwachsstreifung. Die Naht ist ziemlich scharf eingeschnitten.

Die Mundform ist ziemlich weit und erscheint oben fast rechtwinklig, spindelwärts etwas stumpfer winklig, nach unten und auswärts mit abgerundetem Bogen abschliessend. Der spindelseitige Rand ist schwach verdickt und lässt über dem Umbug einen kleinen Nabelritz erkennen.

Vorkommen: Im Characeen-Kalkstein von Banne bei Triest.

Grössenverhältnisse: Höhe 3·2, Höhe des Schlussumganges 2, Wölbungsbreite 2, Nahtbreite 1·6, Mündungsdurchm. 1·5 Mm.

Familie: ***Cyclophoridae.***

Cyathopoma Blanford.

? *Cyathopoma disputabile nov. form.* Taf. IV, Fig. 59.

So unsicher die provisorische Zustellung zu der Blanford'schen Cyclophoridensippe der ostindischen Region wegen des Mangels eines Deckels und einer Mündungsansicht auch ist, so lässt sich die kleine Form in keiner anderen Gruppe gleich gut unterbringen. Dieselbe zeigt grosse Aehnlichkeit mit der Rückseite des indischen *Cyathopoma Deccanense Blanford* und widerspricht im Habitus der erhaltenen Rückseite trotz dem etwa schlankeren Aufbau der Jugendwindungen über dem Schlussumgang, wodurch man vielleicht eher an kleine Formen von *Cyclostoma* erinnert wird, nicht dem Habitus eines gestreckt und zugespitzt gebauten Gehäuses von *Cyathopoma.*

Das aus 4—4½ Umgänge bestehende kleine Gehäuse zeigt einen stärker gewölbten und abgeschnürten hohen Schlussumgang und mässiger gewölbte, durch scharfe Nahtfurchen getrennte Jugendwindungen. Die beiden Schlusswindungen zeigen feine aber deutliche Spirallinien oder Längsleistchen auf den Wandflächen, auf der hohen letzten Rückwand etwa 7. Die Jugendwindungen zeigen überdies Spuren von Verticalrippchen. Die Einreihung unter Cyclostoma hätte vorläufig gleiche Berechtigung.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein der Gegend von Banne.

Grössenverhältnisse: Höhe 4·4, grösste Breite 3, Nahtbreite 2·4, Höhe der vorletzten Wand 1, Höhe der Schlusswand 2 Mm.

Diplommatina Benson.

? *Diplommatina tergestina nov. form.* Taf. IV, Fig. 26—29 und 34—37.

An manchen Stellen finden sich im Characeenkalkstein zahlreiche Durchschnitte, wie dieselben in Fig. 26—29 wiedergegeben sind und in Begleitung derselben kleine vollständig erhaltene Gehäuse, welche aus dem festen Gestein nur schwer und am allerwenigsten mit der Mündung zu gewinnen sind. Diese Formen erinnern wohl an manche Pupa-Formen, aber mehr noch an *Diplommatina*, wie etwa noch an das etwas grössere *Megalomastoma turgidulum Rouis sp.* (Sandb., l. c. Taf. XIII, Fig. 28). Bei keinem der Exemplare des Characeenkalkes tritt jedoch der vorletzte Umgang gleich stark hervor, wie bei dieser Art und bei *Arinia;* überdies ist auch der Abschluss des Gewindes nach oben etwas stumpfer; demnach ist der Umriss und Aufbau des Gehäuses etwas abweichend. Die aus 4—4½ scharf abgeschnürten, mässig gebauchten Umgängen bestehenden Gehäuse sind oben abgestumpft, wie dies bei *Arinia* vorkommt. Die Oberfläche ist fast glatt oder nur mit zarten Wachsthumslinien versehen. Die Mündung ist zwar nur bei dem einen Exemplar und auch bei diesem nicht besonders deutlich erhalten; dieselbe zeigt aber einen etwas verdickten und ausgebreiteten spindelseitigen Rand, welcher mit dem aussenseitigen Rand durch schwächeren Saum verbunden gewesen zu sein scheint. Das von Pfeiffer (Küster I. 19, Taf. 17, Fig. 9—11, pag. 103) beschriebene *Cyclostoma ? minus Sow.* von der Insel Panay (Philippinen) zeigt immerhin einen analogen Habitus.

Nach den Auswitterungen von Durchschnitten zu urtheilen, welche häufiger sind, als halb auslösbare Schalenexemplare, dürften auch grössere, hierher gehörende Formen nicht gerade selten sein.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der vorletzten	und letzten Umgangswand	Wölbungsbreite	Nahtbreite	Mündung	
Fig. 34:	7	1·8	3	4·3	3·6	?	Mm.
„ 35:	6·7	1·5	2·8	4·5	3·5	?	Mm.
„ 36:	7·4	1·8	3·2	4·3	3·5	?	Mm.
„ 37:	6·5	1·5	2·8	4	3	2	Mm.

Leptopoma L. Pfeiffer.

Wir stellen hierher einige in engster Gesellschaft mit *Kallomastoma,* der häufigsten und verbreitetsten Landschneckenform des Characeen-Kalksteins auftretende Gehäusereste, obwohl wir die zugehörigen dünnen Deckel nicht haben und obgleich Umriss und Bau dieser Formen auch an einige der von White aus dem Laramie (l. c. Taf. 24) abgebildeten Viviparusarten erinnert. Die Wahrscheinlichkeit, dass wir es mit in die Nähe von *Leptopoma* gehörigen Landbewohnern zu thun haben, ist jedoch eine grössere. Unter lebenden Formen lassen *Leptopoma helicoides Gratel.* (Küster, I, 19, Taf. 15, Fig. 25—26, pag. 129) und *Lept. fibula Sow.* (ebenda, Fig. 23—24, pag. 130) eine gewisse Analogie erkennen.

? *Leptopoma characearum nov. form.* Taf. Va, Fig. 8 und 9.

1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Nr. 12, pag. 198.

Mit den bei Sandberger, l. c. Taf. V, abgebildeten älteren Formen *L. fuscostriatum Sandb.* und *L. Baylei Math. sp.* ist die Analogie im Umriss und Bau des Gehäuses jedenfalls eine weit geringere als

mit *Leptopoma pileus Sow.* Der als Steinkern mit stellenweise haften gebliebener Schale erhaltene Rest entspricht einem Exemplar von 4—5 Umgängen, von welchen nur die unteren erhalten sind. Die Wandungen der kegelförmig aufgebauten Umgänge sind schwach gewölbt und durch scharfe Nahtfurchen getrennt. Die Basalfläche ist schwach convex, gegen die Seitenfläche stumpfkantig abgegrenzt, gegen die Mündung schärfer kantig gebrochen. Die Schale ist oben dünn, gegen die Mündung zu verdickt. Der Umriss des Mündungsbogens ist nach unten abgerundet, fast dreiseitig. Der Mundrand ist vom mässig engen Nabel abwärts ziemlich stark verdickt, fast rechtwinklig nach abwärts gebogen, zwischen Nabel und dem äusseren Mundwinkel durch schwachen Saum verbunden. An diesen schliesst der äussere Rand gleichfalls nahezu rechtwinklig an und verläuft bogig nach abwärts. Das kleine Exemplar Fig. 9, welches keine ganz freigelegte Mündung aufweist, daher nur mit Reserve hier angeschlossen wird, ist in 5 mit feingestreifter Oberfläche versehenen Umgängen erhalten. Es zeigt vor der Mündung einige schwache Einschnürungen, und weicht durch eine etwas convexere Basalfläche und verhältnissmässig weitere Nabelung von dem grösseren Exemplar ab.

Das grössere Exemplar erinnert im Bau sehr an die Abbildung von *Viviparus Conradi Meek. et Hayden* in White's „Non marin fossil Mollusca etc." Taf. 24, Fig. 4 und 5.

Grössenverhältnisse:

	Gesammthöhe	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und letzten Wandhöhe		Grösste Breite	Grösste Nahtbreite	Mündungsdurchmesser
Fig. 8:	22	16	5	(7+5) = 12	16	12	8 und 11 Mm.
Fig. 9:	12	9	2·4	(4+3) = 7	9	7	5 und 6 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein von Barca, Skofle und Nakla.

? *Leptopoma sp.* Taf. V, Fig. 5.

Der einem grossen Exemplare zugehörende Steinkern mit Resten der Schale ist wegen der sehr engen Nabelung und der mangelhaften Mündung nicht mit Sicherheit hier anzuschliessen. Die Oberfläche ist mit engen zarten und weitständigen stärkeren Anwachsstreifen versehen. Die durch eine stumpfe Kantenlinie abgegrenzte Basalfläche erscheint niedrig und flach gedrückt im Verhältniss zu der bei den vorbeschriebenen Exemplaren ersichtlichen Ausbildung. Ueberdies ist der kegelförmige Aufbau gestreckter aber minder regelmässig. Der vorletzte Umgang tritt nämlich in Höhe und Wölbung etwas stärker hervor. Auch bemerkt man unter der Nahtlinie eine besonders auf schalenfreien Stellen des Steinkerns deutliche, schwache concave und mässig breite Nahtzone. Die Gehäuseschale war ziemlich stark.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 25, Höhe der Schlusswindung 18, Höhe der vorletzten und letzten Wand 6 und (9 + 3) = 12, grösste Breite 17, grösste Nahtbreite 14. Die Mündungsdurchmesser sind nicht genau anzugeben.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein zwischen Barca, Skofle und Nakla.

Wir schliessen hier einen kleinen Gehäuse-Rest an, dessen unvollständige Erhaltung zwar eine sichere Feststellung des nächstverwandten Genus nicht zulässt, zu dessen beiläufiger Orientirung jedoch, da er überhaupt abgebildet wurde, einige Bemerkungen dienen mögen.

Der allgemeine Aufbau des kleinen, kegelförmigen Gehäuses lässt unter allen bei Sandberger l. c. abgebildeten Formen nur mit dem eocänen *Cardiostoma trochulus Sandberger* (Taf. XII, Fig. 8) eine gewisse Analogie erkennen, obwohl die Verzierung durch Kielleistchen fehlt. Da dieses Genus bei P. Fischer (*Manuel de Conchyl.* etc. pag. 739) in die Unterfamilie „Pomatiasinae" der Cyclophoridae gestellt erscheint, schliessen wir hier auch unsere zweifelhafte Form an.

? *Cardiostoma disputabile nov. form.* Taf. IV, Fig. 41.

Die 4 bis 5 glattwandigen Umgänge des gestreckt kegelförmigen kleinen Gehäuses sind durch mässig scharf einschneidende Nahtfurchen getrennt und fallen ziemlich flach ab. Auch der an Höhe auffallender, als in der Breite zunehmende, hohe letzte Umgang ist nur schwach gewölbt.

Die zusammengezogene Mündung erscheint auf der hier nicht abgebildeten Ansicht als ein an die Basalfläche angedrückter Schlitz, welcher in nichtgedrücktem Zustande einen herzförmigen Umriss gehabt haben kann. Es ist nicht zu constatiren, ob derselbe nur den verengten Hals einer nach auswärts erweiterten, nicht erhalten gebliebenen Umrandung oder die wirkliche Mundform darstellt.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 3·8, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 0·8 und 1·8, grösste Breite 2·2, grösste Nahtbreite 1·8 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein bei Banne.

Familie: ***Cyclostomatidae.***

Den bei weitem wichtigsten Antheil an der Zusammensetzung der Landschnecken-Fauna des protocänen Characeen-Kalksteins nimmt eine Gruppe von Gehäuseformen ein, welche wir vorläufig trotz einer in mehrfacher Richtung zum Ausdruck kommenden Variabilität unter demselben Gattungsnamen vereint halten und trotz der mehrfach guten Erhaltung wegen des Mangels von in nächster Verbindung oder in demselben Gestein vorkommenden Deckeln wohl sicher zwischen die Familien der Cyclophoridae und der Cyclostomatidae, aber noch nicht mit vollkommener Sicherheit direct zu der letzten dieser beiden Familien zu stellen vermögen.

Der unter dem neuen Namen „Kallomastoma" beschriebene Formenkreis zeigt zwar Analogie im Gesammtbau und Habitus, sowie Uebereinstimmung in einzelnen Merkmalen mit einigen Cyclophoriden-Gattungen, und zwar weit mehr mit *Hybocystis Benson* und *Coptochilus Gould* als mit *Megalomastoma Swainson;* andererseits aber sind wiederum die Beziehungen zu *Tudora Gray* und *Hainesia L. Pfeifer* nicht zu verkennen.

Der Umstand, dass im Bereich des Characeen-Kalksteins bisher überhaupt nur solche Opercula gefunden wurden, welche denjenigen von Chondropoma, Tudora und etwa Hainesia bezüglich der Form nahe verwandt, dagegen von dem Typus der Opercula von Hybocystis und Coptochilus sehr verschieden sind, spricht eben dafür, dass eine Cyclostomatiden-Fauna während der Zeit der Ablagerung der Characeenkalke in dem nördlichen Verbreitungsgebiet gelebt haben müsse. Ueberdies weist auch die bei der Mehrzahl der Formen nachweisbare Verzierung der Schalenoberfläche durch der Gehäusespirale parallele, mehr minder zarte Kiellinien mehr auf einen Anschluss an diese Familie.

Dagegen haben die Formen der Protocängruppe zum Theil in sehr starker Weise, wenn auch stufenweise bis zu nur schwacher Andeutung zwei auffallende Merkmale mit Hybocystis gemeinsam, die Abplattung der Umgangswölbung über der Mündung und das starke Hervortreten der vorletzten Wölbungswand auf der Rückseite durch Höhe und zumeist auch durch den Grad der Abschnürung und Bauchung. Bezüglich der Zuspitzung des conischen Jugendgewindes ist die Analogie mit Coptochilus und mit Hainesia gegeben. Ebenso zeigen die Mündungen, welche in mehrfacher Richtung in Bezug auf Umriss und Umrandung variiren, Verwandtschaft mit jeder dieser beiden Gattungen; einige Formen aber nähern sich diesbezüglich wiederum etwas stärker dem Ausbildungsmodus von Coptochilus und selbst von Hybocystis.

Unter den bisher beschriebenen fossilen Verwandten des Formenkreises von „Kallomastoma" stehen die bei Sandberger (l. c. Taf. VII, Fig. 18) als *Megalomastoma Arnouldi (Michaud)* abgebildeten Formen von Rilly und besonders die von Bourguignat (Mem. sc. phys. et nat. de Toulouse. T. II, 1874 und bei Filhol (Ann. des scienc. géol. T. VIII, Taf. 28) als Hybocystis abgebildeten Formen am nächsten.

Die dem geologischen Alter nach nächststehende Art von Rilly und Sézanne zeigt zwar die an Hybocystis erinnernden Merkmale der Abplattung über der Mündung und des etwas stärkeren Hervortretens der vorletzten Windung, sowie eine Uebereinstimmung im Gesammthabitus des Baues und der Schale; jedoch ist die Mündungsform etwas abweichend und es fehlen auch die spiralen Kiellinien. Sandberger weist bereits auf Grund der Abplattung und des öhrchenartigen, über den Nabelritz übergreifenden Fortsatzes des schmal ausgebreiteten Mundrandes auf die Analogie mit Hybocystis hin, belässt jedoch, weil er die Aufstellung einer neuen Gattung wegen des Mangels der Deckel noch nicht hinreichend gesichert hält, diese Formen unter Megalomastoma.

Neben diesen Beziehungen sind besonders diejenigen hervorzuheben, welche die als Hybocystis (l. s. c.) von Bourguignat und Filhol beschriebene Gruppe aus den Phosphoriten von Quercy erkennen lassen.

Nach den Untersuchungen P. Fischer's (Note sur l'animal de l'*Hybocystis elephas* de Morgan. Journ. de Conch. 1885, T. XXV, Nr. 3, pag. 174) steht die nahe Verwandtschaft von Hybocystis mit Pupina ausser Zweifel und wird die grössere Berechtigung einer Zustellung zu den Cyclophoriden trotz der kalkigen Beschaffenheit des Operculum gegenüber einer Beistellung zu den Cyclostomatiden betont. Die Einreihung unter die Pupinidae nach dem Vorgange F. Stoliczka's (Journ. Asiat. Soc. Bengal 1871, pag. 150) entspricht daher diesem neuen Untersuchungsresultat, von welchem Pfeifer's Zustellung der Gattung Hybocystis zur Unterfamilie „Cyclotea" stark abweicht. Nach Crosse wäre Hybocystis zwischen Hainesia und Raphaulus zu stellen. In P. Fischer's Manuel de Conchylilogie etc. 1887, pag. 741, ist der Ansicht über die nähere Verwandtschaft mit Pupina und Cataulus durch Einstellung zwischen diese Gattungen Ausdruck gegeben.

Bei Gelegenheit seiner Beschreibung der lebenden Hybocystis-Arten (Journ. de Conchyl. etc. T. XXV, Nr. 3) hat sich nun Crosse dahin ausgesprochen, dass eine Vertretung der Gattung durch fossile Formen bisher nicht nachgewiesen sei und dass die Formen der Phosphoritablagerungen von Quercy die wesentlichsten Charaktere des Hybocystis-Gehäuses nicht besitzen, und zwar weder den doppelten Mund-

rand, noch die eigenthümliche Ablenkung der letzten Umgänge von der Windungsaxe, noch endlich die kanalförmige, bei alten Exemplaren nur durch einen Ritz angedeutete Furchung des oberen Mundwinkels, Obgleich nun einige Formen unserer Gruppe eine etwas stärkere Ausprägung einzelner dieser Merkmale von Hybocystis zeigen als irgend eine der Formen Bourguignat's, so können wir deswegen doch die ganze Gruppe von „Kallomastoma" der lebenden Gattung Hybocystis nicht näher stellen, als dem verwandten Formenkreis von Quercy, bei welchen auch eine Verzierung der Schale mit spiralen Kiellinien die Regel zu sein scheint. Jedenfalls sind die verwandtschaftlichen Beziehungen, insofern sich dieselben durch analoge Merkmale in der Ausbildung des Gehäusebaues und der Schalenbeschaffenheit zu erkennen geben, zwischen der protocänen Gruppe „Kallomastoma" und den Formenkreisen von Rilly und von Quercy stärker, als mit Hybocystis selbst, sowie auch näher als mit den durch *(Megalomastoma) Coptochilus imbricatus* und *Ischurostoma formosum* repräsentirten, jüngeren fossilen Typen, endlich auch näher als mit dem in der Kohlenablagerung von Ajka in Ungarn vertretenen, nächst älteren Formenkreis von zu „Megalomastoma" nur provisorisch gestellten Cyclostomiden-Gehäusen.

Immerhin befinden sich unter der Reihe unserer Kallomastoma-Formen solche, welche sich dem weit jüngeren Coptochilus-Habitus (Sandberger, l. c. Taf. XII, Fig. 3) des eocänen norditalienischen Verbreitungsgebietes (rothe Tuffe des Monte altissimo etc.) stärker nähern, als die durch einzelne Merkmale des Hybocystis-Typus hervorstechende Haupt-Abtheilung der Gesammtgruppe. Jedenfalls dürfte man viel eher sowohl für die nahestehende Oligocän-Gruppe von Quercy, als auch für die norditalienischen Eocänformen Stammformen unter unserer protocänen Cyclostomiden-Fauna zu finden hoffen, als etwa aus der nächstälteren, durch L. v. Tausch[1]) beschriebenen Gruppe von Ajka, die constantere Regionalgruppe von Sezanne-Rilly nebst dem reichen und variableren Formenkreis des krainisch-nordistrischen Characeen-Kalksteins abzuleiten, in die Lage kommen.

Wir werden in dem systematischen Schlusscapitel über die Gesammtfauna versuchen, den hier angedeuteten Fragen noch etwas näher zu treten.

Kallomastoma *novum genus.*

Auf Grund der vorangeschickten Erläuterungen und Vergleiche vereinigen wir vorläufig unter einem Genusnamen die Gesammtgruppe der wegen verschiedener Charaktere eine Mittelstellung zwischen der Familie der Cyclophoridae und der Familie Cyclostomatidae insolange beanspruchenden Formen, als nicht Deckel tragende Exemplare die nähere Verwandtschaft mit einer bestimmten lebenden Gattung dieser oder jener Familie erwiesen haben. Die allen hierher gestellten Formen gemeinsamen constanten Hauptmerkmale sind:

Ein zugespitzt eiförmiger Gesammtumriss des Gehäuses, — das in Höhe und Wölbung auffallende Hervortreten der vorletzten Wandung der Rückseite oder der zweiten Hälfte des vorletzten Umganges — die spitz nach aufwärts gezogene, kanalförmig eingetiefte Form der Vereinigung der Ränder im oberen äusseren Mundwinkel, — ein schwach nach rückwärts überschlagener äusserer, ein damit verbundener, verdickt und verbreitert über die Nabelgegend greifender innenseitiger Mundrand, — die Abgrenzung der Umgangswände durch scharf einschneidende Nahtfurchen, — endlich das Vorhandensein einer Epidermis und einer meist dichten, wohlausgeprägten, schräg nach rückwärts gerichteten Wachsthumsstreifung der Umgangswände.

Zu diesen, den Gesammthabitus beherrschenden Merkmalen, kommen noch eine Reihe von mehr variablen, aber doch wegen der dadurch bewirkten Uebergänge und angedeuteten Formenreihen für die Gesammtgruppe als bezeichnend hervorzuhebenden Charakteren.

Unter diesen nimmt das Erscheinen von starker bis fast unscheinbarer Abplattung der direct gegen die Mündung abfallenden Umgangswand den ersten Platz ein. Ueberdies variirt die Mündungsform durch die mehr oder minder winkelige oder abgerundete Ausbildung des nabelwärts übergreifenden Theiles des Randsaumes und durch die Uebergänge von deutlich doppelter, durch Furchung getrennter, verschieden verdickter bis einfach callös ausgebreiteter Umrandung. Drittens endlich bildet das variable Hervortreten von die Wachsthumsstreifung kreuzenden zarten Spirallinien oder schärferen Spiralleistchen ein der überwiegenden Zahl der Gehäuseformen zukommendes, jedoch in einigen Fällen scheinbar fehlendes oder nicht deutlich entwickeltes Gruppenmerkmal. Im Verein damit gibt die Gesammtgrösse, das Verhältniss von Höhe und Breite und der Grad der Aufwölbung der Umgangswände, sowie endlich auch die Stärke der Gehäuseschale Anlass zur Trennung von Formen innerhalb specieller Untergruppen oder Formenkreise.

---

[1]) L. v. Tausch: Ueber die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony etc. (3 Tafeln.) Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, Bd. XII.

Das abgebildete Material der neuen Gattung gruppirt sich auf Grund dieser Merkmale, wie folgt:

1. Formen mit deutlich bis stark entwickelter Abplattung der Wölbung über der Mündung:

a) **Ohne kenntliche Entwicklung von Spirallinien:**

Kallomastoma compressum, Taf. V^a, Fig. 6; *devestitum*, Taf. V^a, Fig. 3.
„ *sublaevigatum*, Taf. V^a, Fig. 4.

b) **Mit kenntlicher Entwicklung von Spirallinien:**

Kallomastoma subimpressum, Taf. V^a, Fig. 2; *tenuitesta*, Taf. V^a, Fig. 5.
„ *reductum*, Taf. V, Fig. 3; *abbreviatum*, Taf. V, Fig. 4.
„ *inflatum*, Taf. V, Fig. 2; *impletum*, Taf. V, Fig. 6.
„ *infranummuliticum*, Taf. III, Fig. 63; *tergestinum*, Taf. III, Fig. 61.

2. Formen mit schwacher oder äusserlich nicht kenntlich entwickelter Abplattung des Wölbungsabfalles gegen die Mündung:

a) **Mit deutlicher Entwicklung von Spirallinien:**

Kallomastoma liburnicum, Taf. V^a, Fig. 1.
„ *distinctum*, Taf. V, Fig. 8; *strangulatum*, Taf. III, Fig. 60.

b) **Ohne kenntliche Entwicklung von Spirallinien:**

Kallomastoma aberrans, Taf. V^a, Fig. 7.

I. Formen mit deutlich bis stark entwickelter Abplattungs- oder Druckfläche über der Mündung.

a) Ohne kenntliche Entwicklung von Spirallinien.

Kallomastoma compressum nov. form. Taf. V a, Fig. 6.

Das von der Mündungsseite abgebildete, in 6 Umgängen erhaltene Exemplar zeichnet sich durch die doppelt verdickte Form des spindelseitigen Mundrandes, das Schwinden der Nabelgrube und die stark eingedrückte, wulstkantig unterbrochene Wölbungsform des Schlussumganges aus. Dieses Merkmal ist bei der Abbildung nicht deutlich genug zum Ausdruck gebracht.

Die mässig dicke Schale zeigt eine ziemlich gleichförmig feine Verticalstreifung, aber keine Spur von Kiellinien. Der innere verdickte Mundrand erscheint spindelseitig durch eine Furchenlinie von einer über die Nabelgegend sich verbreitenden callösen, schwach nach rückwärts übergebogenen Aussenzone getrennt. Diese Trennung ist auch in dem kleinen, aufwärts gezogenen Kanale wieder sichtbar, zu welchem sich die Ränder im oberen Mundwinkel vereinigen. Die Stellung der Mündung ist steiler, als bei den meisten kantiggedrückten Formen desselben Fundortes.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 32, Höhe der Schlusswindung 21, Höhe der vorletzten und letzten Umgangswand 8 und 12, Breitendurchmesser 17 zu 15, Mündungsdurchmesser 10 zu 14 Mm.

Vorkommen: Im Charenkalkstein zwischen Skofle und Barca.

Kallomastoma sublaevigatum nov. form. Taf. V a, Fig. 4.

Diese kleinere, gleichfalls kantiggedrückte Form unterscheidet sich schon durch die Beschaffenheit der Schale, sowie durch den Aufbau der Umgänge von den bezüglich der Grössenverhältnisse nahe stehenden Formen wie *M. infranumuliticum* und *M. reductum* (Taf. V, Fig. 3).

Das in 5 Umgängen erhaltene Exemplar ist sehr dünnschalig und lässt auf der nur schwach und fein vertical gestreiften Oberfläche keine Spur von Kiellinien sehen. Die Umgänge sind schwach gegeneinander abgesetzt, wenig vorspringend und aufgewölbt, durch weniger eingetiefte Nahtfurchen getrennt. Selbst der vorletzte Umgang tritt nicht auffallend hervor. Nur die Schlusswindung fällt dadurch auf, dass sie gegen den spindelseitigen Theil des Mundrandes steil abfällt und dabei weiter aufwärts flach und seitlich kantig gedrückt erscheint.

Der innenseitige Mundrand zeigt eine nur schwache Andeutung von Furchung und greift gerad verbreitert (nicht überbogen) über den schwach angedeuteten Nabelritz über. Der kleine, kanalartig aufwärts gezogene Fortsatz des oberen Mundwinkels ist stark verflacht.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 28, Höhe der Schlusswindung 18, Höhe der vorletzten und letzten Umgangswand 7 und 12, Breite 16 zu 13, Mündungsdurchmesser 9 : 12 Mm.

Kallomastoma devestitum nov. form. var. Taf. V a, Fig. 3.

Das der vorbeschriebenen Form Fig. 6 sehr nahe verwandte Exemplar ist ein Steinkern mit theilweise anhaftender Schale und Mündung sammt zugehörigem Mündungsabdruck. Dasselbe wurde vorzugsweise zu dem Zweck abgebildet, um eine Steinkernform und einen Mündungsabdruck der Gruppe wiederzugeben.

Die Jugendumgänge des Steinkerns erscheinen bereits abgeflacht und gegen die vorletzte Windung zu mit schwacher, seichter Furchung versehen. Auf dem Schlussumgang tritt diese Depressionszone unter der Naht noch deutlicher hervor. Ueberdies erscheint derselbe gegen die Mündung zu verengt und schwach abgeschnürt. Ueber der Mündung ist die Wand des Steinkerns abgeflacht, aber nicht stark eingedrückt; der verdickte Mundrand greift mässig verbreitert über die Nabelgegend, ist auch nach auswärts überschlagen und zwischen dem Spindelwinkel und dem flach eingetieften, aufwärts gezogenen, kleinen Kanal des oberen Mundwinkels verschmälert. Die ganze Mündung ist mässig quer gestellt, spindelwärts nicht winklig.

Die Schale war mässig dick, die erhaltenen Theile zeigen schwache Wachsthumsstreifung ohne Spuren von Kiellinien.

Grössenverhältnisse: Die Gesammthöhe des zu den vier, 29 Mm. Höhe erreichenden Umgängen gehörenden Gehäuses dürfte 32 Mm. betragen haben. Höhe der Schlusswindung 20, Höhe der vorletzten und letzten Seitenwand 7 und 11, Breite 18, mit Randzone 20, Nahtbreite 15, Mündungsdurchmesser 11 zu 14 Mm.

Vorkommen: Characeenkalkstein südlich von Skofle.

b) Mit kenntlicher Entwicklung von Spirallinien.

Kallomastoma subimpressum *nov. form. var.* Taf. V a, Fig. 2.

Der in fast 3 Umgängen erhaltene Schalenrest unterscheidet sich von anderen Formen gleich der vorbeschriebenen Art durch die unterhalb der Nahtlinie schwach eingedrückte Form der Umgangswände, durch das fast gänzliche Schwinden der Nabelgrube und durch eine abweichende Ausbildung der Mundränder.

Die Schale des Gehäuses ist sehr ungleich, in der Wölbungszone sehr dünn, gegen die Naht und besonders mündungswärts ziemlich dick, über der Mündung zwar nicht eingedrückt, jedoch schon deutlich abgeflacht. Die Oberfläche zeigt gleichförmige, aber minder scharfe Streifung und nur über der Basis des vorletzten und letzten Umganges deutliche Spuren von Kiellinien. Der Mundrand ist breit und übergreifend in der Nabelgegend, über dem oberen Mundwinkel zu länglichem Kanale ausgespitzt, nach der Aussenseite kaum überschlagen, eher gradscharfkantig, nach innen verdickt. Spindelseitig und im oberen Winkel ist er durch eine Furchung getheilt.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe (nach Schätzung) 35, Schlusswindung 22, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 10 und 12, Breitendurchmesser 18, Naht 15, Mündungsdurchmesser 11 und 15 Mm

Vorkommen: Characeenkalkstein zwischen Skofle und Nakla.

Kallomastoma tenuitesta *nov. form.* Taf. V a, Fig. 5.

Das auffallend dünnschalige Gehäuse ist trotz der anscheinenden Uebereinstimmung in Grösse und Dünnschaligkeit von der Form Fig. 5 dennoch durch ausreichende besondere Kennzeichen zu unterscheiden.

Die dünne Schale zeigt nämlich ausser den sehr feinen Anwachsstreifen auf der Schlusswindung auch 5 bis 6 Kiellinien, von denen die drei mittleren kräftiger sind und auch auf dem Steinkern sichtbar bleiben.

Die Umgänge sind überdies mehr gebaucht und durch scharf einschneidende Nahtlinien getrennt. Der letzte Umgang fällt wie bei *K. sublaevigatum* gegen die Mündung abgeflacht steil ab und ist hier seitwärts zu mässig vorstehendem Buckel zusammengedrückt. Die kleine Nabelgrube ist von der nach rückwärts übergebogenen, mässig breiten Umrandung verdeckt.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 28, Schlusswindung 18, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 7 und 11, Breite 16 und 17, Nahtbreite 14 Mm., Mündungsdurchmesser 10 zu 13 Mm.

Vorkommen: Characeenkalkstein zwischen Skofle und Nakla.

Kallomastoma reductum *nov. form.* Taf. IV, Fig. 15, Taf. V, Fig. 3.

Das ziemlich dickschalige Gehäuse hat, abgesehen von der geringen Höhe, den Gruppencharakter der Formen mit platt gedrückter Vorderwand des Schlussumganges. Es zeigt nur 5 Umgänge und es erscheinen die weiter gestellten stärkeren Schwielen der feinen Anwachsstreifung auch auf dem Steinkern der Schlusswindung markirt. Kiellinien sind auf der Schalenfläche nur schwach angedeutet.

Die Mündung ist stärker quer gestellt, der sich verbreiternde spindelseitige Mundrand verdickt sich nabelwärts und verdeckt mit seiner nach aussen überschlagenen Fortsetzung nicht nur die kleine Nabelspalte vollständig, sondern füllt dieselbe fast gänzlich aus. Ausser der kleinen aufwärts gezogenen, wenig eingetieften Zunge des äusseren Mundwinkels ist auch am spindelseitigen Mundwinkel eine etwas aufwärts gerichtete Eintiefung im verdickten Mundrand zu beobachten. Bei dem in Verlust gerathenen Exemplare (Fig. 15) ist diese Form der Mündung etwas zu übertrieben wiedergegeben. Immerhin ist die ganze Mündungs-

form derjenigen von *Hybocystis* noch näher verwandt, als die des *Megalomastoma Arnouldi* (Sandb., l. c. Taf. IV, Fig. 18.)

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 25, Höhe der letzten Windung 16, grösste Breite 15, Nahtbreite 12, Mündungsdurchmesser 9 zu 12 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein von Corgnale.

Kallomastoma abbreviatum nov. form. Taf. IV, Fig. 16 u. Taf. V, Fig. 4.

Diese bezüglich der Grösse der vorbeschriebenen Form und den kleineren Exemplaren von *K. infranummuliticum* nahestehende Form, zeigt im Bau, sowie in der Ausbildung der Schalenoberfläche und der Mündung einige besondere Merkmale. Bei nahezu gleicher Höhe ist die Breite eine geringere.

Die Schale ist mässig stark und zeigt auf der Oberfläche neben der feineren Anwachsstreifung nur gegen das Ende des Schlussumganges einige stärkere, weitgestellte schwielige Streifen, dabei jedoch 7—8 deutliche Kiellinien; von diesen treten die beiden an der Grenze der unteren Abwölbung der Seitenwand stärker hervor. Die gedrückte Wandfläche über der Mündung ist besonders auf dem Steinkern stark markirt und zeigt über dem äusseren Mündungswinkel eine abgerundete Wölbungskante (Wölbungswulst).

Ueberdies erscheint auf dem Steinkern ausser schwachen Spuren der stärkeren weitständigen Wachsthumsstreifen auch eine deutliche der Naht parallele Furche in mittlerer Wandhöhe. Die Umgänge sind durch tiefere scharfe Nahtlinien abgeschnürt.

Die Mündung ist stark quergestellt, über halbkreisförmig, die Mündungswinkel liegen in nahezu gleicher Höhe. Die spindelseitige Einbuchtung im verdickt verbreiterten Theil des Mundrandes ist seicht, aber deutlich erkennbar. Ein deutlicher Nabelritz wird durch den übergreifenden Mundrand verdeckt.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 24, Höhe der letzten Windung 15, grösste Breite 12 bis 13, grösste Nahtbreite 10, Mündungsdurchmesser 8 zu 8 Mm.

Vorkommen: Gemeinsam mit der vorbeschriebenen Form im Characeenkalkstein von Corgnale.

Kallomastoma inflatum nov. form. Taf. V, Fig. 2.

Das Gehäuse zeigt im Allgemeinen einen kegelförmig zugespitzt-eiförmigen Umriss, ist jedoch in den Schlusswindungen noch breiter gebaucht.

Von den 7 Umgängen, des einzigen, gut erhaltenen Exemplares erreicht der letzte $^2/_3$ der Gesammthöhe. Dasselbe Verhältniss besteht zwischen der grössten Breite (Horizontaldurchmesser) und dem Verticaldurchmesser. Die Mündung ist weit, unregelmässig oval, nach oben spitzwinklig, spindelwärts stumpfwinklig. Der innenseitige Mundrand ist schwach verdickt und spindelseitig verbreitert und überschlagen, einen schwachen Nabelritz fast überdeckend. Der äussere Rand scheint kaum verdickt und mässig breit überschlagen. Seitlich von dem oberen Mundwinkel ist das Gehäuse etwas flachgedrückt.

Die Wandungen des Gehäuses sind ziemlich dickschalig. Die stellenweise leicht abspringende, dünne oberste Schalenschicht zeigt eine feine, schief gestellte Anwachsstreifung, von welcher auf den freigelegten Stellen der unteren Schalfläche nur die stärkeren, weiter von einander abstehenden Striche als zarte Furchenlinien markirt erscheinen.

Vom dritten zum fünften Umgang sind nur je 1—2 schärfere, der Nahtfurche parallele Kiellinien zu beobachten. Auf der Schlusswindung jedoch kommt eine Reihe von 14—18 zarten, aber deutlichen Kiellinien zum Vorschein und stehen davon die nächst der Grenze der Basalwölbung verlaufenden am engsten.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 30, Höhe der Schlusswindung 20, grösste Wandhöhe des letzten Umgangs 12, grösste Wandhöhe des vorletzten Umgangs 9, grösste Wölbungsbreite 20 bis 21, Nahtbreite 16 Mm. Verhältniss der Mündungsdurchmesser 12 : 14 Mm.

Das Vorkommen ist vielleicht minder selten als es scheint. Vollständige Exemplare, wie das abgebildete, welches aus dem Characeenkalkstein des Monte Spaccato bei Triest stammt, sind jedoch eben sehr schwer aus dem festen Gestein zu gewinnen.

Kallomastoma impletum nov. form. Taf. V, Fig. 6.

Das als Steinkern mit nur wenig anhaftenden Schalenresten erhaltene Gehäuse repräsentirt sich in auffallendster Weise als ein Endglied der Gruppe, wenn man deren einzelne Glieder allein nach den beiden Hauptmerkmalen des Gehäusebaues als Formenreihe ordnen wollte.

Sowohl das Hervortreten der vorletzten Wandung der Rückseite durch Höhe und Wölbung, als auch die bis zur rundkantigen Unterbrechung der Wölbungsfläche durch einen Druckwulst sich steigernde Abplattung und Eindrückung des Schlussumganges auf der Mündungsseite kommt hier besonders stark zum Ausdruck.

Die Abschnürung der Umgänge nach der Nahtlinie ist gleichfalls kräftig. Auf den Schalenresten, sowie zum Theile auch auf dem Steinkerne sind Spuren von feinen Spirallinien bemerkbar. Von dem Mund-

saum ist nur ein kleiner, die Nabelspur verdeckender Rest erhalten, im Uebrigen ist der Mundrand abgebrochen. Umriss und Umrandung der Mündung dürfte jedoch ziemlich übereinstimmend mit der Mündungsform von *Kallom. inflatum,* Taf. V, Fig. 2, entwickelt gewesen sein.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe des Steinkernes 27 bis (29), Schlusswindung (17—20), grösste Wandhöhe des vorletzten Umganges 10·4, Höhe des Schlussumganges 10, grösste Wölbungsbreite 16·5, Nahtbreite 15 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein von Skofle-Barka.

Kallomastoma infranummuliticum Stache. Taf. III, Fig. 63 a, b.

1875. *Megalomastoma infranummuliticum St.* Sandberger, Land- und Süsswasserconchylien. Taf. XIX, Fig. 19.
1880. „ „ Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das im Umriss gespitzt-eiförmige Gehäuse besteht aus 5—6 Umgängen, von welchen die ersten unter gleichförmigeren Wachsthumsverhältnissen eine Kegelform mit gewölbt vorspringenden Umgängen darstellen, während die beiden Schlusswindungen und insbesondere der vorletzte, auffallender an Höhe und Bauchung zunehmen.

Der vorletzte Umgang erscheint daher auch weit stärker abgeschnürt. Der letzte Umgang ist über der Mündung stark eingedrückt, wodurch der Steinkern wie das Gehäuse an der Grenze gegen die vorletzte Windung eine stumpfkantig wulstige, nicht regelmässige Abwölbung zeigt. Die im Umriss quergestellt-eiförmige Mündung ist oben winklig nach aufwärts ausgezogen und am Nabel stumpfwinklig abgebogen, von schwach verdickt überschlagenem, spindelwärts breiter übergreifendem, gestreiftem, die Nabelspur verdeckenden Randcallus umgeben, welcher nach unten sich verschmälernd in den mehr minder schwach überschlagenen aussenseitigen Mundrand verläuft. Die Gehäuseschale ist dünn, durch feinere dichte und gröbere, stellenweise schwielig hervortretende Wachsthumslinien schief gestreift und mit zarten Kiellinien versehen. Die Kiellinien (4—6, darunter 3 stärkere) erscheinen gewöhnlich scharf und deutlich nur auf den mittleren Umgängen. Auf den beiden letzten Umgängen sind dieselben durch die stärkere Anwachsstreifung unkenntlich gemacht, jedoch meist stellenweise noch bemerkbar. Der obere Rand der Umgangswände zeigt einen schwachen, dunkler gefärbten Nahtsaum, welcher die feine, scharf einschneidende Nahtfurche begleitet, jedoch im letzten Umgang meist ganz verschwindet.

Grössenverhältnisse bei drei Exemplaren: Gesammthöhe 24—26, Schlusswindung 16—18, Wandhöhe des letzten Umganges 10—11, Wandhöhe des vorletzten Umganges 7—8, grösste Wölbungsbreite 12—14, grösste Nahtbreite 9—12 Mm. Mündungsdurchmesser 8—9 : 10—11 Mm.

Vorkommen: Diese Form ist ziemlich häufig im Characeenkalkstein von Podgorze. Vollständig erhaltene Exemplare sind jedoch nur schwer aus dem hart splitterigen Gestein zu gewinnen.

Kallomastoma tergestinum Stache. Taf. III, Fig. 61 a—d.

1880. *Megalomastoma tergestinum.* G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das im Umriss etwa langgespitzt-eiförmige kleine Gehäuse besteht aus 6—7 Umgängen und ist, abgesehen von der verdickten Mundgegend, dünnschalig. Wie bei der Gruppe von *Kallom. infranummuliticum* fällt der vorletzte Umgang durch die bedeutende Wandhöhe und die Abschnürung gegen die Schlusswindung auf, ist jedoch dabei nur schwach gewölbt. Der obere Rand der Umgangswände hebt sich von der scharf eingeschnittenen Nahtfurche stumpfkantig und durch dunklere Färbung markirt ab. Die ziemlich weit ovale, nach oben winklig zugespitzte Mündung scheint von einem verdickten, nach aussen überschlagenen Rande umgeben gewesen zu sein. Nur ein kleiner, die Nabelstelle ausfüllender Rest der Ausbreitung ist erhalten. Die anscheinend glatte Schalenfläche ist durch ziemlich gleichförmig weit von einander entfernte Riefen und enge zarte Wachsthumslinien schief gestreift. Zum dunkleren Nahtsaum parallel verläuft erst im dritten Umgang eine deutliche Kiellinie, im vierten erscheinen zwei, im Schlussumgang endlich, — abwärts von der Wandungsmitte gegen die Basis — 6 bis 7 zarte Kiellinien.

Es liegt das abgebildete, fast vollständige Exemplar, der Naturdurchschnitt und ein unvollständiges Exemplar aus dem Characeenkalkstein des Monte Spaccato bei Triest vor. Unter lebenden Formen kann mit *Megalomastoma omanomastoma Bens.* von Borneo eine gewisse Analogie gefunden werden.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 18, Höhe der Schlusswindung 10, Wandhöhe des letzten Umganges 5·4, Wandhöhe des vorletzten Umganges 5, grösste Breite 9, Nahtbreite 8, Mündungsdurchmesser 5·4 : 7 Mm.

2. Ohne deutliche Abplattung des Wölbungsabfalles über der Mündung.

a) Mit kenntlicher Entwicklung von Spirallinien.

Kallomastoma liburnicum nov. form. Taf. V*a*, Fig. 1.

Das grösste Exemplar der ganzen Gruppe ist, trotz der Gleichartigkeit im Gesammthabitus des Baues und der Schalenbeschaffenheit mit *M. inflatum* und *distinctum* von diesen nächsten Formen durch besondere Merkmale verschieden. Im Verhältniss von Höhe und Breite steht es dem *M. distinctum* näher, ist jedoch minder schlank. Der Hauptunterschied liegt in der mehr quergestellten Form der Mündung und der

deutlicher verdickten Ausbildung des die beiden Mundwinkeln verbindenden Theiles der Umrandung. Es ist das einzige Exemplar mit in vollkommenster Erhaltung freigelegter Mundform. Ueberdies ist die Wandung des letzten Umganges über der Mündung nicht merklich eingedrückt, wenn auch im Durchschnitt oval, nicht völlig kreisrund. Von den sieben erhaltenen Umgängen zeigen nur die letzten besondere Merkmale.

Die Schale ist mässig dick, zeigt feine schwache Wachsthumslinien, welche mit weiterstehenden stärkeren, schwieligen Streifen wechseln und lässt auf der Schlusswindung etwa 10—12 zarte Kiellinien erkennen. Auf der vorletzten Windung sind nur längs der Basis Spuren von Kiellinien sichtbar. Der eine kleine Nabelgrube fast verdeckende, verbreiterte und schwach überschlagene Mundrand zeigt vom Spindelwinkel her eine deutliche Furchung. Im oberen Mundwinkel ist der Mundrand canalartig nach aufwärts ausgezogen.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 35, Höhe der Schlusswindung 21, Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 9 und 14, grösste Breite 20, Nahtbreite 16 bis 18, Mündungsdurchmesser 12 und 15 Mm.

Vorkommen: Characeenkalkstein zwischen Skofle und Nakla.

Kallomastoma distinctum nov. form. Taf. V, Fig. 8.

Das Gehäuse zeigt bei ähnlichem, gespitzt eiförmigem Umriss eine schlankere Gestalt und ein gleichmässigeres Wachsthum, als die vorbeschriebene Form. Die Schlussumgänge sind minder breit gebaucht, während die Gesammthöhe der 7—8 Umgänge die Höhe von *M. inflatum* etwas überragt. Die Mundform ist eiförmig, regelmässiger winklig zugespitzt und aufwärts gezogen, dabei minder breit und spindelwärts nicht winklig abwärts und eingebogen.

Die innenseitig schwach verdickte, nabelwärts verbreiterte Umrandung verläuft nach unten und auswärts schwach überschlagen. Die kleine Nabelspalte bleibt bei vollkommen erhaltenem Mundrand verdeckt, nur von seitwärts sichtbar. Bezüglich der Schalenbeschaffenheit besteht nur in der Zahl und Anordnung der Kiellinien ein Unterschied. Auf dem Schlussumgang sind vier stärkere, von einander weit abstehende Kiellinien auf der Seite und zwei bis drei schwächere Linien auf der Abwölbung gegen den Nabel zu sichtbar. Die Jugendwindungen zeigen zumeist vier Kiellinien, darunter zwei mittlere stärkere.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 33, Höhe der Schlusswindung 20, grösste Wandhöhe des letzten Umganges 14, grösste Wandhöhe des vorletzten Umganges 9, grösste Wölbungsbreite 18, grösste Nahtbreite 15, Verhältniss der Mündungsdurchmesser 10 : 15 Mm.

Vorkommen: Das abgebildete Exemplar stammt aus dem Characeenkalkstein von Corgnale, in welchem Reste derartiger Formen zwar häufig, aber nur selten wohlerhalten aus dem Gestein zu bringen sind.

Kallomastoma strangulatum nov. form. Taf. III, Fig. 60.

1880. *Megalomastoma strangulatum.* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Nr. 12, pag. 198.

Das im Umriss kegelförmig zugespitzt und eiförmig erscheinende Gehäuse unterscheidet sich sowohl im Bau, als in der Schalenbeschaffenheit deutlich genug von den vorbeschriebenen Formen und der von Podgorze. Abgesehen von der auffallenden bandförmigen Einschnürungszone über der Nahtlinie zwischen dem letzten und dem vorletzten Umgang, ein Merkmal, welches auf individueller Unregelmässigkeit im Wachsthume beruhen könnte, zeigt das abgebildete einzige Exemplar auch im Ganzen ein abweichendes Verhältniss der Zunahme der letzten Umgänge in Höhe und Breite. Die Höhe der ganzen Schlusswindung (Mündungsansicht) beträgt viel mehr als die Hälfte der Gesammthöhe und ebenso übertrifft die Breite oder der Horizontaldurchmesser noch die halbe Höhe des Gehäuses. Ueberdies kommt die grösste Wandhöhe des letzten Umganges (Rückenansicht) nahezu der halben Gesammthöhe gleich; dabei ist die entsprechende Höhe des vorletzten Umganges grösser, als die halbe Wandhöhe des letzten. Die Umrandung des Mundes ist nicht erhalten. Die Mundöffnung ist quer oval nach oben schwach zugespitzt. Die mässig dicke Schale zeigt eine durch feine dichtere und weiter abstehende, stärkere Wachsthumsstreifen, sowie durch spirale Kiel- oder Leistlinien verzierte Oberfläche. Die Anwachs- oder Längsstreifung steht schief nach rückwärts gerichtet auf der Nahtlinie. Die der Nahtspirale parallel verlaufenden, ungleich stark hervortretenden Kiellinien erscheinen deutlicher nur auf der Schlusswindung. Man zählt hier im Ganzen etwa 9, — zu 3 durch etwas breitere Abstände von einander getrennte Linien, darunter je 1 bis 2, welche stärker in's Auge fallen. Die drei mittleren sind durch eine breitere, schwach concave Zone von den gegen die Basalwölbung abgerückten Linien getrennt, während die Abgrenzung derselben nach oben gegen die drei den schwachen Nahtsaum begleitenden Linien minder scharf ist. Der vorletzte Umgang zeigt nur Spuren von dieser Linearverzierung; dagegen sind auf dem dritten und vierten Jugendumgange feine Leistlinien zu bemerken.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 28, Höhe der Schlusswindung 19, grösste Wandhöhe des letzten Umganges 14, des vorletzten Umganges 7·5, grösste Wölbungsbreite 16, Nahtbreite 14, Verhältniss der Durchmesser des Mundovals 7 bis 8 : 11 bis 13 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein zwischen Banne und Občina.

b) Ohne kenntliche Entwicklung von Spirallinien.

Kallomastoma aberrans. Taf. V^a, Fig. 7.

Der Umriss des bei vollständiger Erhaltung wohl 7—8 Umgänge erreichenden Gehäuses ist schlanker als alle anderen Formen gespitzt-eiförmig. Die Umgänge erscheinen insbesondere im Steinkern mehr abgeflacht als convex und gegen die scharfe Naht schwach concav eingedrückt. — Auch der vorletzte und letzte Umgang sind nur mässig gewölbt. Die Schale ist ziemlich stark, dicht und feingestreift, ohne Spur von Kiellinien. Die Mündung ist steilgestellt, höher als breit, über halbkreisförmig. Eine den spindelseitigen breiteren Rand mit dem Aussenrand zwischen den beiden Mundwinkeln verbindende Schwiele scheint zu fehlen oder nur schwach entwickelt gewesen zu sein. Der spindelseitig verbreiterte Rand ist etwas verdickt, überschlagen und verdeckt nur zum Theil die kleine Nabelgrube. Der gegenstehende Aussenrand ist eher zugeschärft, als nach aussen überschlagen. Eine Furchung der Randzone ist nur nächst dem Nabel bemerkbar. Das Exemplar bildet bezüglich des Gehäusebaues und besonders in der Höhe und Bauchung des vorletzten Umganges, sowie in der Wölbungsabplattung der Mündungsseite des Schlussumganges gewissermassen ein Endglied der Reihe und ein Gegenstück zu Fig. 6 der Taf. V. *Kallom. impletum.*

Die Gesammthöhe des 31 Mm. hohen Bruchstückes betrug 34, die Höhe des Schlussumganges 18, die Wandhöhe des vorletzten und letzten Umganges 8 u. 12, grösste Breite 15 bis 16, Nahtbreite 13 bis 14 Mm., Mündungsdurchmesser 11 u. 13 Mm.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem Characeenkalkstein mit *Kallomastoma liburnicum* von Skofle.

Genus: ***Ischurostoma*** Bourguignat.

? Ischurostoma imperfectum *nov. form.* Taf. V, Fig. 7 *a b* u. Taf. III, Fig. 58.

Die Möglichkeit liegt vor, dass die abgebildeten zum Theil ergänzten Reste einer Rückseite mit dazugehörigem Naturdurchschnitte einer grossen Form aus der Verwandtschaft des bei Sandberger, l. c. Taf. XII, Fig. *a b* abgebildeten *Megalomastoma formosum Boubeé sp.* zugehört. Es trifft jedoch nur die Grösse und das Wachsthumsverhältniss beiläufig zu, dagegen fehlt die von Sandberger hervorgehobene feine Berippung (Streifung) oder kommt, weil die oberste Schalenschicht abgesprungen ist, nicht klar zum Vorschein. Ueberdies liegen die beiden Formen dem Altershorizont nach zu weit auseinander. Der abgebildete Rest stammt zwar nicht aus dem Hauptcharaceenkalk, sondern aus einer Schicht des darüber folgenden Foraminiferenkalkes der Gegend von Občina bei Triest, also aus der Nähe des marinen Eocän, aber der Abstand bis zu dem Oligocän des Paläotherienkalk-Niveau's mit *M. formosum* ist denn doch zu bedeutend, als dass man an directe Beziehungen selbst bei besserer Erhaltung und näherer Uebereinstimmung zu denken berechtigt wäre.

Tudora Gray.

Opercula.

Tudora liburnica. Stache. Taf. II, Fig. 49—52.

Sandberger spricht (l. c. Seite 195) die Vermuthung aus, dass das von Deshayes (Anim. sans vert. du bassin de Paris, pag. 883, Pl. LVII, Fig. 37—39) beschriebene *Cyclostoma sparnacense* wegen grosser Aehnlichkeit mit gewissen Arten von „Tudora" sich durch spätere Funde von zugehörigen Deckeln als eine dieser Gattung zugehörige Form erweisen werde. Diese Form gehört der Fauna der weissen Süsswasser-Mergel des Mont Bernon an, welche ein nur local entwickeltes tiefstes Glied der „Lignites" bildet und unmittelbar über den „sables des Bracheux" folgt.

So erfreulich es nun auch ist, dass es mir gelang, in einer Zwischenschicht der Characeenkalke bei Divacca Cyclostomatiden-Deckel aufzufinden, welche, wie auch Sandberger bestimmt versicherte, unzweifelhaft einer Tudora-Form zugehören, so tritt nun hier der umgekehrte Uebelstand ein, dass die Deckel da sind, aber die zugehörigen Gehäuse fehlen. Neben Melaniiden- und Cosinia-Formen (Taf. II, Fig. 44, 45 und 47) kommen wohl einzelne ungenügend erhaltene, gedrückte Reste vor, deren Mundbildung und Spiralstreifung eine Zustellung zu Tudora ermöglichen würde. Es ist jedoch zwar dieselbe schiefrige Zwischenschicht im festen Characeenkalkstein, aber nicht dieselbe Flächenlage innerhalb dieser Schicht, wie diejenige, auf welcher die Deckel gefunden wurden. Es kann daher nur das Auftreten der Gattung Tudora überhaupt, nicht aber auch zugleich die Verwandtschaft des zum Deckel gehörigen Gehäuses mit der Form des Mont Bernon *(Cyclostoma sparnacense Desh.)* oder zu der fraglichen Tudora, Taf. II, Fig. 20, als festgestellt betrachtet werden.

Die kleinen Deckel haben einen ovalen, oben winklig zugespitzten Umriss und sind von faserig hornartiger Beschaffenheit. Der kleine Nucleus der wenig über zwei Umgänge zeigenden Spirale liegt stark excentrisch nach unten und einwärts. Der äussere Hauptumgang nimmt sehr auffallend an Fläche, aber nur mässig an Dicke zu und umfasst die innere Umgangsfläche bei grösseren Exemplaren (Fig. 49 und 52) bis unterhalb des Spiralkernes. Die ebene Fläche (Fig. 49 und 50) der Deckel ist mit stärkeren

bogigen Wachsthumsstreifen versehen, die Gegenseite (Fig. 51 und 52) ist leicht aufgewölbt, erscheint durch eine schwache randliche Furche schwach gekielt und zeigt zartere Wachsthumslinien, als die flache Seite. Auf der Schmalseite bemerkt man eine schwach eingetiefte Schlussfuge (Fig. 50 c). Bei Entfernung der oberen äusseren Decklage (Fig. 52[b]) zeigen die Horndeckel an der Horizontalschnittfläche eine deutliche Faserstructur. Unter den Deckeln lebender Cyclostomatiden, welche verglichen werden konnten, erwiesen sich diejenigen von *Tudora pupiformis Sow.* (Neuseeland) und von *Chondropoma obesum Pfeif.* (Cuba) als sehr nahe übereinstimmend. Unter den bei Küster (l. c. I, 19, Taf. 9 und 10) abgebildeten Deckeln zeigen diejenigen von *Cyclostoma ferrugineum Lamck.*, *multisulcatum Potiez*, *obesum Menke*, *melitense Sow.* und *pictum Pfeif.* eine immerhin bemerkenswerthe Analogie im Bau und Umriss.

Grössenverhältnisse:

	Hauptdurchmesser	Querdurchmesser	Zunahme des Schlussumganges	Dicke
Fig. 49:	7 (4·5 + 2·5)	4·6 (3·1 + 1·5)	0·9 : 1·2 : 2 : 4·5 : 5·4	0·8 Mm.
Fig. 52:	5·3 (3·7 + 1·6)	3·8 (2·4 + 1·4)	0·8 : 1·1 : 1·9 : 3 : 4·2	?
Fig. 50—51:	5 (3·5 + 1·5)	3·6 (2·3 + 1·3)	0·7 : 1 : 1·6 : 2·7 : 3·8	0·6 Mm.

? *Tudora subsimilis nov. form.* Taf. IV, Fig. 20 und ? Fig. 47.

Obgleich der nur in der Rückansicht besser erhaltene Rest im Habitus und Wachsthumsverhältniss den walzenförmig ausgestreckten Formen der Gattung Megalomastoma wie *Meg. funiculatum Gowerley* oder *Meg. flavula Lamarck (cylindraceum Chemnitz sp.)* näher steht, als den durch eine stärkere Zunahme der letzten Umgänge in Höhe und Breite davon abweichenden nächstverwandten Tudora-Arten, wie *Tud. ferruginea Lamarck sp.* und *Tud. mumia Lamarck*, so finden wir doch gegenüber der glatten Oberfläche jener typischen Megalomastoma-Formen in dem Vorhandensein einer deutlichen Spiralstreifung ein Merkmal, welches der Gattung Tudora und den Cyclostomatidae überhaupt eigenthümlich ist, der die typischen Megalomastoma-Arten mitumfassenden Gruppe der glattwandigen Pupininae in der Regel jedoch fehlt.

Da die Erhaltung des Exemplares zur Aufstellung eines neuen Subgenus neben Tudora nicht genügt, dürfte die gewählte provisorische Zustellung hinreichend gerechtfertigt sein.

Das aus etwa 6 Umgängen aufgebaute, unvollkommen cylindrisch thurmförmige Gehäuse zeigt auf den drei letzten, besser erhaltenen Umgängen der Rückansicht deutlich eine mit etwa je 7—8 scharfen Leistlinien verzierte Oberfläche. Die Umgänge sind ziemlich stark gewölbt und durch tief einschneidende Nahtfurchen abgeschnürt. Die Mündungsansicht ist nicht erhalten.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem Characeenkalkstein der Gegend von Občina.

Grössenverhältnisse: Gesammthöhe 18, Höhe der 3 letzten Umgangswände 3—4—5·5, Zunahme der Wölbungsbreite 5·8—7—8, der Nahtbreite 4·5—5·4—6·2 Mm.

Im Anschluss an diese besser erhaltenen und wichtigeren Cyclostomatiden-Reste sind als wahrscheinlich zu dieser Familie gehörig noch die folgenden, mitabgebildeten zweifelhaften Formen zu erwähnen.

Nova forma incerta. Taf. IV, Fig. 40.

Der unvollständig, nur in zwei Umgängen mit Mündung erhaltene Gehäuserest ist hier ergänzt gezeichnet und dürfte möglicherweise etwas länger und minder scharf gespitzt ausgegangen sein.

Die beiden erhaltenen Umgänge zeigen scharfe Abschnürung durch die Nahtfurche, schwache Wölbung und glatte Oberfläche.

Die im Verhältniss zu dem kleinen Gehäuse grosse und spindelwärts auffällig verdickte und breitrandige Mundform bildet ein Hauptmerkmal und schliesst sich dem Typus der Mundformen der grossen unter dem Namen Kallomastoma vereinigten Cyclostomatiden des Characeenkalksteines an.

Eine sichere Zustellung dieser kleinen Form zu einem bekannten Genus oder die Neubenennung derselben ist vorläufig nicht entsprechend, da Deckel fehlen und überdies auch der aussenseitige Theil des Mundrandes mangelhaft erhalten ist. Die Mündung ist weit weniger seitenständig als bei Kallomastoma, zeigt die Anlage zu einer feinen canalartigen Ausspitzung des oberen Mundwinkels und zu einer kleinen Furche des callös ausgebreiteten Mundsaumes im Spindelwinkel.

Grössenverhältnisse: Höhe des ergänzten Gehäuses (9), des erhaltenen Bruchstückes 6·5, der Schlusswindung 5·5, der vorletzten und letzten Wand 2 und 3·8, grösste Breite 4, Nahtbreite 2, Mündungsdurchmesser 3 und 2·5 Mm.

Forma indeterminata. Taf. III, Fig. 57.

1870—75. G. Stache in Sandberger's Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Taf. XIX, Fig. 14.

Die an bezeichneter Stelle als *Hydrobia* aufgeführte Form gehört mit grösserer Wahrscheinlichkeit in diejenige Gruppe der von Sandberger provisorisch bei „Megalomastoma“ untergebrachten Gehäuse, welche sich an *Megalomastoma Braunii Noulet sp.* (Sandberger, l. c. Taf. VI, Fig. 3) anschliessen. Es ist

dies eine von denjenigen (zugespitzten) fossilen Typen, welche nach P. Fischer eher in die Nähe von Coptochilus oder von Hainesia als von Megalomastoma zu stellen sind. Da keine Mündungsansicht vorliegt, ist ein näherer Vergleich mit dem vorbeschriebenen Mündungsrest ausgeschlossen. Der Gehäusebau ist von demjenigen aller zu „Kallomastoma" gestellten Formen ganz abweichend, aber fast ebenso sehr von demjenigen des Typus der *Tudora mumia*. Der Schlussumgang ist verhältnissmässig hoch und stark gebaucht, gegenüber den vorangehenden. Mit dem grösseren *Meg. Braunii* stimmt das Auftreten von Spirallinien auf den Jugendumgängen.

Nova forma indeterminata. Taf. III, Fig. 53.

Das aus 7—8 Umgängen aufgebaute, fast walzenförmige, oben schwach abgestumpfte Gehäuse, zeigt durch 4—5 zarte Kiellinien gestreifte, nur schwach convexe Wandungen, welche durch scharfe Nahtfurchen getrennt sind. Der Verlauf des letzten Abschnittes des Schlussumganges im Gestein gestattet keinen Schluss auf den Grad der freien Abdrehung oder halsartigen Abschnürung vor der Mündung und auf die Mündungsform selbst. Der Bau des kleinen Gehäuses erinnert an denjenigen von kleinen Cylindrellen, jedoch ist die Spiralstreifung auch bei allen Nebengattungen von Cylindrella etwas Ungewöhnliches und es bleibt daher der vorläufige Anschluss an die ähnlich gebauten grösseren Cyclostomatiden gerechtfertigt. Unter bereits abgebildeten lebenden Formen kann man auf *Cyclostoma solidum Menke* (Küster, Conchyl.-Cabinet. I, 19, Taf. 14, Fig. 4—5) als einen ungefähr analogen Typus hinweisen. Wegen der Analogie mit Tudora dürfte, im Fall sich noch vollständig erhaltene Exemplare auffinden lassen sollten, der Name „Tudorella" geeignet erscheinen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 10·8, Höhe der Schlusswindung 4·6, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 2 und 2·8, grösste Breite 5·8, Nahtbreite 3·4 Mm.

Vorkommen: Ein Exemplar (ausgewitterte Rückseite) im Characeenkalkstein des Gaberg-Gehänges.

Von dem Habitus dieser unbestimmten und zweifelhaften Cyclostomatiden-Reste weiter entfernt sind die nachfolgend beschriebenen kleinen Gehäuse, welche sich wohl zunächst an das Genus *Omphalotropis Pfeifer* anschliessen, wenn auch nicht damit direct vereinigen lassen dürften. Wir führen die eine dieser Formen, welche in einigen Merkmalen an *Acroptychia Crosse* und *Fischer* erinnert, unter einem besonderen Genusnamen auf.

Ptychotropis novum genus.

Ptychotropis carinifera *nov. form.* Taf. IV, Fig. 45.

Das kleine, in seinem oberen Theil einen gespitzten, kurz kegelförmigen Umriss zeigende Gehäuse von etwa 5 Umgängen, von denen die 3 letzten sammt der Mündung ziemlich gut erhalten sind, zeichnet sich durch eine deutliche, die basale Mündungszone von der Seitenwand des Schlussumganges trennende, die Wölbungskante markirende Kielleiste und eine verhältnissmässig grosse, nach unten und auswärts abgerundete rhomboidische Mundöffnung aus. Die Umgangswände fallen ziemlich schräg ab und sind nur schwach gewölbt, im letzten Abschnitt des Schlussumganges fast flach.

Die Seitenwand der Umgänge ist mit schwachen, niedrig schwielenförmigen Rippchen versehen, welche, im Schlussumgang deutlicher, breiter und enger gestellt, etwa in der Zahl 10—12 erscheinen. Die trennende feine Nahtlinie ist mässig scharf und tief eingeschnitten. Die fast in rechtem Winkel vom Kantenkiel gegen die Mündung einbiegende Basalzone ist glattwandig.

Da der zwischen dem oberen Theil der Basalwand und dem spindelseitigen Mundrand haftende Gesteinsrest nicht hinwegzupräpariren möglich war, so kann der Nachweis, ob nur ein enger Nabelritz oder eine weitere Nabelung vorhanden sei, nicht geführt werden. Die ziemlich weite Mündung zeigt einen einfachscharfen äusseren und einen mit diesem nicht ganz verbundenen, schwach verdickten, winklig eingebugten spindelseitigen Rand.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 5·2, Höhe der Schlusswindung 3·2, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1—2 und 2, grösste Breite 3·6, Nahtbreite (vorn) 2, grösste Mündung 2·2 Mm.

Realia Gray.

? Realia protocaenica *nov. form.* Taf. IV, Fig. 28 a, b.

Obwohl die Zustellung zu dieser kleinen neuseeländischen, gewöhnlich neben *Omphalotropis* Pfeifer gestellten Untergattung wegen des mangelnden hornigen Deckels überhaupt unsicher ist, so lässt doch keine andere Form einen näheren Vergleich zu.

Abgesehen davon, dass das kleine Gehäuse etwas spitzer ausläuft und dass die Umgänge etwas stärker gewölbt und schärfer abgeschnürt sind, zeigt die Protocän-Form nahe Uebereinstimmung.

Das glatte, nur weitständige zarte Wachsthumslinien zeigende kleine Gehäuse besteht aus $4^1/_2$—5 ziemlich stark gewölbten, durch scharf eingetiefte Nähte gesonderte Umgänge. Die Mündung ist ziemlich weit und oval, die Umrandung erscheint ununterbrochen und war allem Anscheine nach schwach verdickt und etwas überschlagen.

Grössenverhältnisse: Gehäusehöhe 4·4, Höhe des Schlussumganges 2·3, Wölbungsbreite 2, Nahtbreite 1·3, Mündungsdurchmesser 1·6—1·3 Mm.

Familie: *Truncatellidae.*

Truncatella Risso.

Truncatella liburnica Stache. Taf. III, Fig. 29 und (28 c).

1880. *Truncatella liburnica.* Stache, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst., Nr. 12, pag. 198.

Das kleine, in doppelter Grösse abgebildete Gehäuse hat eine ausgesprochen subcylindrische, oben breit abgestutzte Gestalt. Dasselbe besteht aus $3^1/_2$ stark gebauchten Umgängen, deren glattglänzende Wandungen durch tief einschneidende Nahtfurchen von einander getrennt erscheinen.

Die Mundform ist oval, nicht unterbrochen, der schwach verdickte Mundrand scheint theils nur schwach, theils, wie Fig. 28 c die 3fache Vergrösserung der Mündungsansicht eines nicht vollständig aus dem Gestein vortretenden Exemplares zeigt, nach oben und spindelwärts breit überschlagen gewesen zu sein. Wir trennen diese Ausbildungsform vorläufig nur als Varietät unter der Bezeichnung „labiata“ von der Hauptform. Die erste Windung des abgestutzt erscheinenden Gehäusescheitels zeigt ganz dieselbe Form, wie die noch kleinere *Truncatella antediluviana Deshayes* (l. c. II, Taf. XVIII, Fig. 24—26, pag. 421 und Sandberger, l. c. Taf. XI, Fig. 19 b) aus einem Niveau des Pariser Grobkalkes von Grignon.

Diese Eocän-Form ist ebenso wie *Truncatella Parisiensis Deshayes* von Parnes noch kleiner als die kleinsten lebenden Formen, welche nicht unter $4^1/_2$ Mm. Höhe hinabgehen.

Als lebende Vergleichsformen mit glatter Schalenoberfläche sind etwa *Truncatella laevigata* von Lesina in Dalmatien und *Trunc. Lowei Shuttlew.* von der Insel Canaria zu nennen.

Grössenverhältnisse:

Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten und letzten Rückwand		Grösste Breite der Wölbung und Naht		Mündungsdurchmesser
5·5	3·8	1·6	3	3	2·4	2·4 und 2 Mm.

Vorkommen: Im Kieselkalkstein der Gaberg-Gehänge mit *Chara Stacheana Ung.*

? *Truncatella sp.* Taf. IV, Fig. 52.

Der kleine aus $2^1/_2$ Windungen bestehende Rest entspricht am nächsten dem Aufbau der unteren Umgänge eines Gehäuses von Truncatella. Eine sichere Zustellung ist damit wegen des Fehlen der abgestutzten Jugendwindung und der Mündungsansicht nicht ausgesprochen.

Die hohen, mässig gewölbten Umgangswände nehmen an Breite verhältnissmässig wenig zu, so dass die Gestalt eher walzenförmig subcylindrisch, als gestreckt eiförmig erscheint, wie dies bei der Gattung Tomichia der Fall ist, bei deren Formen der Schlussumgang gewöhnlich merklich breiter, mit stärkerer Wölbung entwickelt ist. Bemerkenswerth ist überdies die scharfe tiefe Einsenkung der Nahtfurchen und die deutliche Streifung der glattglänzenden Umgangswände mit schwach gebogenen, feinen, in ziemlich regelmässigen Abständen, als stärkere Rippchen hervortretenden Wachsthumslinien.

Diesbezüglich wäre im Fall der eventuellen späteren Sicherstellung der Zugehörigkeit zu Truncatella durch Auffindung vollständiger Exemplare *Truncatella marginata* von Borneo (Küster, Taf. II, Fig. 24—26) und *Truncatella striatula* von der West-Küste Neu-Hollands in Vergleich zu stellen.

Grössenverhältnisse: Höhe des ergänzten Gehäuses ? 7, des erhaltenen Restes 5·5, Wölbungsbreite 3·2, Nahtbreite 2·2, Zunahme der Höhe der Umgangswände 1·2—1·8—2·6, der Breite 1·8—2—2·8.

Vorkommen: Im Kieselkalkstein der Gaberg-Gehänge mit *Chara Stacheana Ung.*

Tomichia Benson.

? *Tomichia protocaenica nov. form.* Taf. III, Fig. 30 und 31 Taf. Va, Fig. 11.

Die kürzere, im Schlussumgang stärker gebauchte, im Umriss eher abgestutzt eiförmige als subcylindrische Form dieser kleinen Gehäuse lässt die Abtrennung von Truncatella als gerechtfertigt erscheinen.

Zumeist sind $2^1/_2$ Umgänge vorhanden und die Jugendwindung, wo sie vorhanden ist, ziemlich ähnlich derjenigen von Truncatella. Abgesehen von der stärker gebauchten Schlusswindung sind die durch mässig tiefe, scharfe Nahtfurchen abgeschnürten Umgänge minder aufgewölbt, als bei der typischen Truncatellenform Fig. 29. Die verhältnissmässig kleine, elliptisch-ovale Mündung lässt sich nicht genau bezüglich einer näheren Uebereinstimmung mit derjenigen einer typischen lebenden Tomichia feststellen, da sie schwer ganz gesteinsfrei zu machen ist.

Es ist nur zu constatiren möglich, dass bei einzelnen dieser Formen eine Verdickung des spindelseitigen Mundrandes und eine Continuität der Umrandung ersichtlich ist, wie dies bei der etwas verschiedenen Form (Taf. V a, Fig. 11), welche auch durch eine weitere, fast kreisrunde Mündung auffällt, deutlicher hervortritt.

Die zumeist als Typus aufgeführte *Tomichia ventricosa Sowerby* hat eine etwas mehr gestreckte Gestalt und eine verhältnissmässig grössere Mündung.

Grössenverhältnisse:

	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlusswindung	Höhe der vorletzten u. letzten Wand		Breite der Wölbung und Naht		Durchmesser der Mündung
Fig. 31:	4·5	3	1·4	2·2	2·8	2·1	1·8 und 1·4 Mm.
Fig. 30:	2·4	2·7	1	2	2·5	1·8	1·7 und 1·2 Mm.

Vorkommen: Im Kieselkalkstein der Gaberg-Gehänge mit *Chara Stacheana Ung.*

Hydrocenidae.

Hydrocena Pareiss.

? *Hydrocena atavina nov. form.* Taf. V, Fig. 10 und Taf. V a, Fig. 10.

Die Zustellung des kleinen, in der Mündungsansicht erhaltenen Gehäuses zu „Hydrocena" erscheint wohl etwas gewagt; doch spricht die nähere Uebereinstimmung der Mundform dafür besser, als etwa für eine Zustellung zu Assiminea. Eine Verbindung der getrennten Mundränder durch eine schwache Callosität, wie dies pag. 798 in dem Manuel de Conchyl. von P. Fischer in der Charakteristik dieser Gattung aufgeführt wird, ist bei Fig. 10, Taf. V, nicht erkennbar und entspricht der in der Conchyliologie von Chenu gewählte Ausdruck „Bords disjoints" der Mundform dieses Exemplares besser. Die oben und spindelwärts winkelige Form und eine schwache Verdickung in der Nabelgegend weisen eher auf eine Stellung in der Nähe dieser Gattung, als etwa von Assiminea oder von Amnicola, welche letztere Gattung in der bei Sandberger l. c. Taf. IX, Fig. 6, abgebildeten *Amnicola Parkinsoni Morr.* allerdings ein, abgesehen von der Mundbildung, mit unserer Form sehr nahe übereinstimmendes kleines Gehäuse aufweist. Die von Fischer erwähnte schwache Verbindungscallosität ist dagegen bei dem etwas grösseren Exemplar (Taf. V a, Fig. 10) bemerkbar.

Grössenverhältnisse: Gehäusehöhe 4, Höhe der Schlusswindung 2·6, Wölbungsbreite 2·2, Nahtbreite 1·6, Mündungsdurchmesser 1·6—1·2 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein von Banne und von Divacca (Divača).

Ordnung: *Pulmonata: a) Geophila.*

Familie: *Limacidae.*

Zonites Montfort. *Hyalinia* Férussac.

? *Hyalinia subconspicua nov. form.* Taf. IV, Fig. 31.

Das kleine, $2^1/_2$ Windungen repräsentirende Gehäuse ist glatt, zartschalig, durchscheinend, ohne wahrnehmbare Anwachsstreifen, fast ebenso hoch als breit. Die Umgänge sind ziemlich stark gewölbt und durch eine scharf einschneidende Nahtfurche getrennt.

Da zwar die Mundseite des Gehäuses, aber nicht auch der Mundrand und die Begrenzung desselben erhalten sind, ist die Zugehörigkeit zu „Hyalinia" nicht sicher. Umriss und Aufbau erinnert auch an die etwas grössere und besonders breitere *Helix antiqua.* Tausch, l. c. Taf. II, Fig. 15, pag. 15.

Grössenverhältnisse: Höhe 1·8, Breite 1·8 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein bei Cosina.

Familie: *Helicidae.*

Helix Linné.

? *Helix aff. cretacea* Tausch. Taf. IV, Fig. 30.

Insoweit derartige kleine Formen überhaupt einen Vergleich zulassen, wenn keine Mündungsansicht vorliegt, ist wohl ein Hinweis auf die von L. v. Tausch, l. c. Taf. II, Fig. 13, abgebildete kleine Helix gestattet. Beide Formen gehören wohl in die nahe Verwandtschaft von *Helix Dumasi Boissy* (Mém. soc. géol. de France. II. sér., t. III, pag. 273, pl. V, Fig. 13), welche Sandberger, l. c., auf Taf. VII, Fig. 3 abbildet und Tausch, l. c., pag. 15, als im Habitus vergleichbar erwähnt.

Unsere Form zeigt 3 bis $3^1/_2$ gewölbte, durch die eingesenkte Naht scharf getrennte Umgänge, von welchen der letzte stark ausgebaucht ist und im letzten Vierttheile eine die Wandhöhe der übrigen Umgänge, sowie die Nahtbreite etwa um das Doppelte übertreffende Ausdehnung gewinnt. Die glatte, glänzende Schale zeigt minder dicht stehende, sondern nur mehr weitständige, zarte Wachsthumslinien, wie die beiden verwandten Formen. Ein schwach nach auswärts überschlagener Mundrand, wie die Abbildung von *Helix Dumasi* erkennen lässt, fehlt hier, sowie bei der Vergleichsform.

Grössenverhältnisse: Höhe 2·4, Breite 2·6 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalksteine der Gegend von Banne ober Triest.

? *Helix protocaenica nov. form.* Taf. IV, Fig. 53.

Obwohl die Zugehörigkeit der kleinen Form zu Helix wegen des Mangels einer Mündungsansicht nicht ganz sichergestellt werden kann, dürfte eine andere Deutung noch minder leicht zu rechtfertigen sein.

Das kleine Gehäuse besteht aus 3 bis $3^1/_2$ Umgängen, von denen die ersteren einen kleinen mässig spitzen, schwach abgestuften Kegel bilden, welcher auf der stärker abstehenden und gewölbten, in der Schlusshälfte an Höhe sehr zunehmenden Wand der letzten Windung aufgesetzt erscheint.

Die die schwach geneigten, engen Naht- oder Stufenzonen der Wandung von den schwach gewölbten Seitenzonen trennende zarte Nahtlinie ist nur leicht eingeschnitten und scheint von einem dunkleren Streifen begleitet gewesen zu sein.

Die Schale ist glatt, ohne bemerkbare Anwachsstreifung. In dem letzten Dritttheil erreicht die Wandung des Schlussumganges die doppelte Höhe des kegelförmigen Jugendgewindes und eine, die Nahtbreite um $^1/_3$ übertreffende Wölbungsbreite.

Grössenverhältnisse: Höhe 2·2, Breite 2·2 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein der Gegend von Banne.

Familie: *Cylindrellidae.*

Macroceramus Guilding.

? *Macroceramus protocaenicus nov. form.* Taf. IV, Fig. 17.

Der unvollkommen, nur mit theilweise sichtbaren Wandungsflächen der Umgänge, aber im Umriss ziemlich vollständig erhaltene Auswitterungsrest repräsentirt ein Gehäuse von 8 bis 9 Umgängen, welches zwar auch mit gewissen Cylindrellen (wie *Cylindrella pontifica*) und etwa selbst mit der doppelt so langen und windungsreichen *Megaspira Lea* in entfernten Vergleich gebracht werden könnte; jedoch eher den Buliminen-Habitus verräth und vielleicht mit grösserer Wahrscheinlichkeit in die Nähe des 9 bis 11 Umgänge erreichenden *Macroceramus formosus Gray* gestellt werden darf. Mit diesem letzteren hat es die fast cylindrische, oben stumpf zugespitzte Gestalt und die schwache Wölbung, sowie eine wenig scharfe Absonderung der Umgänge durch die Nahtfurchen gemeinsam.

Unser Rest deutet jedoch auf eine schlankere Form mit etwas höheren Umgangswänden als die (Chenu, Manuel de Conch., pag. 442) abgebildete, in Vergleich gebrachte Art zeigt.

Die Wandung der Umgänge scheint nicht vollständig glatt, sondern mit zarten Längslinien gestreift gewesen zu sein. Die Mundform ist vorläufig unbekannt.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 23, grösste Breite 8, Höhenzunahme der letzten 3 Umgangswände 3—3·8—5·4, Breitenzunahme 6·5—7—7·8. — Verhältniss von Höhe und Breite bei dem Vergleichsexemplar: Höhe 14, Breite 8 Mm.

Vorkommen: Im Characeenkalkstein der Gegend von Občina bei Triest.

b) *Hygrophila.*

Familie: *Limnaeidae.*

Limnaea Lamarck.

Subgenus: *Acella* Haldemann.

? *Acella sp.* Taf. IV, Fig. 39.

Der etwas fragliche Rest lässt sich noch am ehesten als zu einer kleinen Pleurolimnaea gehörig deuten, obwohl der Bau des kleinen Gehäuses minder schlank gestreckt ist und das Ende der Schlusswindung stärker nach seitwärts, als grad nach unten gedreht und spitz ausgezogen erscheint. Ein näherer Vergleich mit der fein berippten *Pleurol. tenuicostata Meek et Hayden* (White l. c. Laramie, Pl. 23) ist ausgeschlossen.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 6, Höhe der Schlusswindung 4·2, Höhe der vorletzten und letzten Wand 1·2—3, grösste Breite 4·2, grösste Nahtbreite 2·5 Mm.

? *Acella subsimilis nov. form.* Taf. IV, Fig. 51.

Einen beiläufigen Anhaltspunkt zum Vergleich bildet die nur um Weniges grössere *Acella Haldemanni W.*, welche White aus der Bear-River-Laramie-Gruppe, l. c. Pl. 6, Fig. 18, abbildet, insoweit, dass die Zustellung zu *Acella* gerechtfertigt erscheint, obgleich eine Mündungsansicht hier nicht vorliegt. Die Schalenoberfläche ist glatt, die Nahtlinien sind etwas weniger schief gestellt und minder scharf eingeschnürt, als bei der genannten Form oder bei der lebenden *Acella gracilis Say.* Immerhin ist die Wahrscheinlichkeit eine grössere, dass die kleine Form hierher gehört, als etwa zu Geostilbia, einer Caecilianellengruppe, bei welcher kleine Formen vorkommen, deren Rückseite an unsere Abbildung erinnern dürfte. (Vergl. z. B. *Geostilbia Comorensis Morelet* von Majotte. Journ. d. Conchyl. 1883, Pl. VIII, Fig. 7, pag. 197.) Unter den bei Sandberger l. c. abgebildeten Formen zeigt der viel grössere *Limneus Bouilleti Mich.* (Taf. XXVII, Fig. 11) einen ungefähr analogen Bau.

Grössenverhältnisse: Höhe des Gehäuses 5, Höhe der Schlusswindung 4, Höhe der vorletzten und letzten Rückwand 1·2 bis 2·8, grösste Breite 1·6, grösste Nahtbreite 1·2 Mm.

Vorkommen: Beide Formen stammen aus dem Characeenkalkstein der Gegend von Banne.

Als Anhang zu den beschriebenen Gastropoden-Gehäusen erübrigt noch die Erwähnung einer kleinen Anzahl, vielleicht ganz überflüssiger Weise mit unter die Abbildungen aufgenommener Formen.

Diesen vorläufig in kein bestimmtes Genus und selbst bei keiner Familie untergebrachten Gastropoden-Resten entsprechen die Abbildungen: Fig. 32 und 33 der Taf. III — Fig. 54 der Taf. IV — Fig. 11 und Fig. 34 der Taf. V und die Fig. 11 und 12 der Taf. VI.

Bezüglich der zierlichen, in fast dreifacher Vergrösserung wiedergegebenen Form, Fig. 32 der Taf. III, welcher die Mündung fehlt, ist eine gewisse Analogie mit *Truncatella scalaris Mich.* von Jamaica nicht zu übersehen. Diese Form zeigt gleichfalls weitständige feine Rippchen und kommt in zugespitzten Exemplaren vor. Das Exemplar des Caraceenkalksteins zeigt in den erhaltenen 5 Umgängen Neigung zu einem zugespitzten (in der Zeichnung übertrieben ergänzten) Verlauf. Die Zahl der Rippchen beträgt 6—8 auf den letzten Umgängen, — die Höhe des Gehäuses 4—4·5 Mm., die Breite 1·6 bis 1·8 Mm.

Die erhaltene Rückseite des zartschaligen Gehäuses, Fig. 33 der Taf. III, von 5—6 Umgängen, erinnert, abgesehen von ihrer Minimalgrösse, in Gestalt, Wölbung und Abschnürung der Umgänge und Andeutung einer Berippung an *Hydrobia Hagenowi Dunk. sp.* (Sandb., l. c. II, Fig. 20), während die Höhe (3) und Breite (1·4 Mm.) nahezu derjenigen von *Hydrobia subulata Desh. sp.* (Sandb., l. c. Taf. XI, Fig. 8) gleichkommt.

Mit dem Bau der „Aciculidae" stimmen die bezeichneten beiden Formen minder gut überein, wenngleich z. B. die mehr cylindrische und abgestumpfte *Acicula limbata Reuss* ähnliche Ripplinien zeigt.

Weit unsicherer noch ist eine beiläufige Orientirung der Fig. 54 der Taf. IV. Man wird zunächst wohl nur an eine neuartige sehr kleine Helicidenform oder an die Zugehörigkeit zu den Cyclophoridae denken können. Unter den Untergattungen von Helix zeigt *Camaena Albers* in einer Anzahl von Merkmalen einige Analogie. Die Erhaltung unserer Form ist jedoch für jede Art von Vergleich zu ungünstig.

Bei Fig. 11 der Taf. V und Fig. 46 der Taf. IV ist die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zu den Melaniidae oder zu den Pleuroceridae aus der Verwandtschaft der *Goniobasis characearum* eine grössere, als diejenige zu den Cerithiidae. Die Schalenverzierung ist ähnlich, aber doch etwas abweichend von derjenigen, welche die variablen Hauptgruppen des Characeenkalksteins zeigen. Fig. 34 derselben Tafel repräsentirt die Mündungsansicht eines fraglichen Melanopsiden-Steinkernes in natürlicher Grösse.

Ganz in Frage gestellt muss wohl auch die Einreihung von Fig. 11 und Fig. 12 der Taf. VI gelassen werden. Zu Fig. 11a ist zu bemerken, dass die oberen liniirten Windungen möglicherweise ein nicht zugehöriges Schalenstück sind. Die weite Mündung lässt sich vielleicht noch eher auf Campeloma (cf. White. Taf. 27, Fig. 15) als auf Limnaeus (etwa *L. Shumardi Meek.* White l. c. Taf. 32, Fig. 29) beziehen.

Endlich muss mit Bezug auf Fig. 29 dieser letzten Tafel bemerkt werden, dass dieselbe trotz der Analogie, welche man etwa mit *Ancylus Matheroni Boissy* (Vergl. Sandb., l. c. Taf. VI, Fig. 15) finden könnte, doch sicher weder einer Landschnecke noch einem Gastropoden überhaupt angehört hat.

Pelecypoda.

Tetrabranchia: Conchacea.

Unter den nichtmarinen Resten des Characeen-Kalksteins sind Zweischalerformen überhaupt im Vergleich zu Landschnecken und Gastropoden ausgesüsster oder süsser Gewässer selten. Es wurden bisher überhaupt nur Reste der Familie der Cyrenidae, und zwar in etwas grösserer Menge nur am Gaberg-Gehänge und bei Corgnale in den kieselerdereichen Gesteinen mit *Melanopsis liburnica* aufgefunden.

Im Wesentlichen kommen hier als Steinkerne mit anhaftenden Resten der Schale nur Formen vor, welche sich an Cyrena (eventuell an Corbicula) und an Sphaerium-Arten des Eocän anschliessen.

Familie: *Cyrenidae.*

Cyrena Lamarck.

Cyrena (Corbicula) aff. suborbicularis Desh. Taf. III, Fig. 7 und 8. Taf. V, Fig. 38.

1858. Deshayes, Description des animaux sans vertèbres du bassin de Paris. Taf. I, pag. 497, Pl. XXXVIII, Fig. 11 und 12.
1870—75. F. Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, pag. 162, Taf. X, Fig. 2 u. 2a und pag. 131, Taf. XIX, Fig. 8.
1880. G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 12, pag. 198.

Obwohl die von Sandberger bestätigte nahe Verwandtschaft der Form unseres Characeen-Kalksteins, welcher l. s. c. sogar durch die directe Vereinigung mit dieser Art der „sables inférieures" Ausdruck gegeben wurde, auch an dieser Stelle wiederum hervorgehoben werden muss, so scheint es doch richtiger, dem Mangel der vollkommenen Uebereinstimmung, dabei Rechnung zu tragen und die bemerkbaren Unterschiede, welche sich schon aus dem Vergleich der Abbildungen und der Beschreibung ergeben, hervorzuheben.

Die krainisch-istrischen Exemplare, welche zumeist Steinkerne mit unvollkommen anhaftender innerer Schalenlage sind, zeigen eine stärkere Ausbildung des Buckels mit die Schlosslinie mehr überragendem

Scheitel, sowie überhaupt eine etwas bedeutendere Aufwölbung der Schale, welche nur mässig dick gewesen sein dürfte. Ueberdies erscheinen gleichgrosse Exemplare etwas weniger ungleichseitig, als die Pariser Originale.

Ein Vergleich der Ausbildung der inneren Schalenseite in Bezug auf Schlosszähne, Muskel- und Palleaieindrücke u. s. w. ist des Erhaltungszustandes wegen nicht möglich.

Sandberger sieht diesen Cyrenentypus als Mittelform zwischen Cyrena und Batissa (einem Subgenus von Corbicula) an und führt dabei *Batissa Keraudreni Less.*, eine Form der Philippinen, als Vergleichsform auf. Es sind dadurch also auch für die Zweischaler unserer Zwischenstufe Beziehungen zu recenten Faunen in derselben Richtung angedeutet, wie solche die Gastropoden mehrfach erkennen lassen.

Einer etwas weiter abweichenden, gegen den Habitus von *Cyrena ovalina Desh.* (Sandb., l. c. XI, Fig. 2) hinneigenden Abänderung gehört wohl das Steinkernexemplar Taf. V, Fig. 38, an.

Grössenverhältnisse:		Horizontal- (Länge)	Vertical- (Höhe)	Wölbungsdurchmesser (Dicke)
	Taf. III, Fig. 7:	(15 + 11·5) = 26·5	23	14 Mm.
	Taf. III, Fig. 8:	(11 + 9) = 20	17·5	9·5 „
Vergleichsexemplar	Sandb. Taf. X, Fig. 2:	(12·4 + 8·6) = 21	17	? „
	Taf. V, Fig. 38:	(11 + 8) = 19	15·8	8 „

Cyrena intustriata *nov. forma.* Taf. III, Fig. 9.

Der länglich querovale Umriss und die flache Wölbung der kleinen Schale, im Verein mit dem nur mässig seitenständigen, wenig vorspringenden Wirbelbuckel stellen diese Form in die Nähe von *Cyrena cycladiformis Desh.* (Sandb. l. c. pag. 208, Taf. XI, Fig. 3). Neben der deutlichen, concentrischen Wachsthumsstreifung zeigen die mit der inneren Schalenlage noch bedeckten, sowie selbst auch fast schalenfreie Steinkerne eine deutliche Radialstreifung. Ob dies vorzugsweise nur eine Eigenschaft der inneren Schalenfläche war, oder ob dieses Merkmal auch auf der äusseren Schalenoberfläche zum Ausdruck kam, wie etwa bei der durch Grösse und im Umriss weit abstehenden *Cyrena semistriata Desh.*, ist nicht sicher nachweisbar.

Grössenverhältnisse:		Horizontal-	Vertical-	Wölbungsdurchmesser
	Taf. III, Fig. 9:	(4·2 + 5·6) = 9·8	7	3·4 Mm.
Vergleichsexemplar	Sandb. Taf. XI, Fig. 3:	(3·2 + 4·2) = 7·4	4·8	? „

Die kleinen ungleichseitigen Formen Fig. 10—12 lassen sich vorläufig besser als kleinste Formen neben dem Typus von *Cyrena aff. suborbicularis Desh.*, als etwa neben der eben als *Cyrena intustriata* beschriebenen Form mit einem neuen Artnamen unterbringen.

? Cyrena (Corbicula) protocaenica *nov. forma.* Taf. V, Fig. 36 und 37.

Der mehr dreiseitige, nach oben schärfer zugespitzte Umriss der mittelgrossen Formen und die Andeutung einer kantigabgegrenzten, schmalen Abfallszone der längeren, spitzbogiger ausgehenden Schalenseite sind, wie es scheint, etwas variable Hauptmerkmale der Gruppe, welche Fig. 37 nur zum Theil zeigt. Die erhaltenen Schalenreste, wie die Steinkerne zeigen nur Spuren von schwachen und weitständigen concentrischen Furchenlinien. Als Vergleichsformen lassen sich etwa die cretacische, viel grössere *Cyrena solitaria Zittel* (Sandberger, l. c. Taf. III, Fig. 2) und die nahezu gleichgrosse *Cyrena intermedia Desh.* (Sandb. l. c. Taf. X, Fig. 3) nennen. In Bezug auf die mangelhaft ausgeprägte Innenseite Fig. 36a ist ein ungefährer Vergleich mit der Ansicht von *Cyr. solitaria*, l. c. Fig. 26 zulässig, obwohl man nebenbei auch an die Ansicht von *Potamomya gregaria Sow.* (Sandb., l. c. Taf. XV, Fig. 1, erinnert wird.

Grössenverhältnisse:	Horizontal-	Vertical-	Wölbungsdurchmesser
Taf. V, Fig. 36: — Taf. V, Fig. 37:	(8 + 10) = 18 — (8·2 + 10·8) = 19	15 — 15·8	8 — 8·6 Mm.

Sphaerium Scopoli.

? Sphaerium *sp. sp.* Taf. III, Fig. 13 und 14.

Unter den kleinen Zweischalerresten, welche neben den vorbeschriebenen grösseren im Verwitternden und Hohldrücken erscheinen, befinden sich solche, welche eine ähnliche Ungleichseitigkeit der Schalen erkennen lassen, wie die grösseren zu Cyrena oder Corbicula gehörenden Formen und überdies auch solche, welche vollkommen oder nahezu gleichseitig sind. Derartige Formen, wie Fig. 13, lassen sich am besten mit *Sphaerium castrense Noulet.* (Sandb., l. c. Taf. XIII, Fig. 1) vergleichen, während man bei Fig. 14 eher an ein *Sphaerium cf. Rillyense Boissy sp.* (Sandb., l. c. Taf. VI, Fig. 6) zu denken berechtigt wäre.

Grössenverhältnisse:	Horizontal-	Vertical-	Wölbungsdurchmesser
Fig. 14: — Fig. 13:	3 — 5·8	2 — 4·8	? — Mm.

Vorkommen aller genannten Zweischaler-Reste: Im Kieselkalkstein von Corgnale und der Gaberggehänge.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien, I., Augustinerstrasse 12.

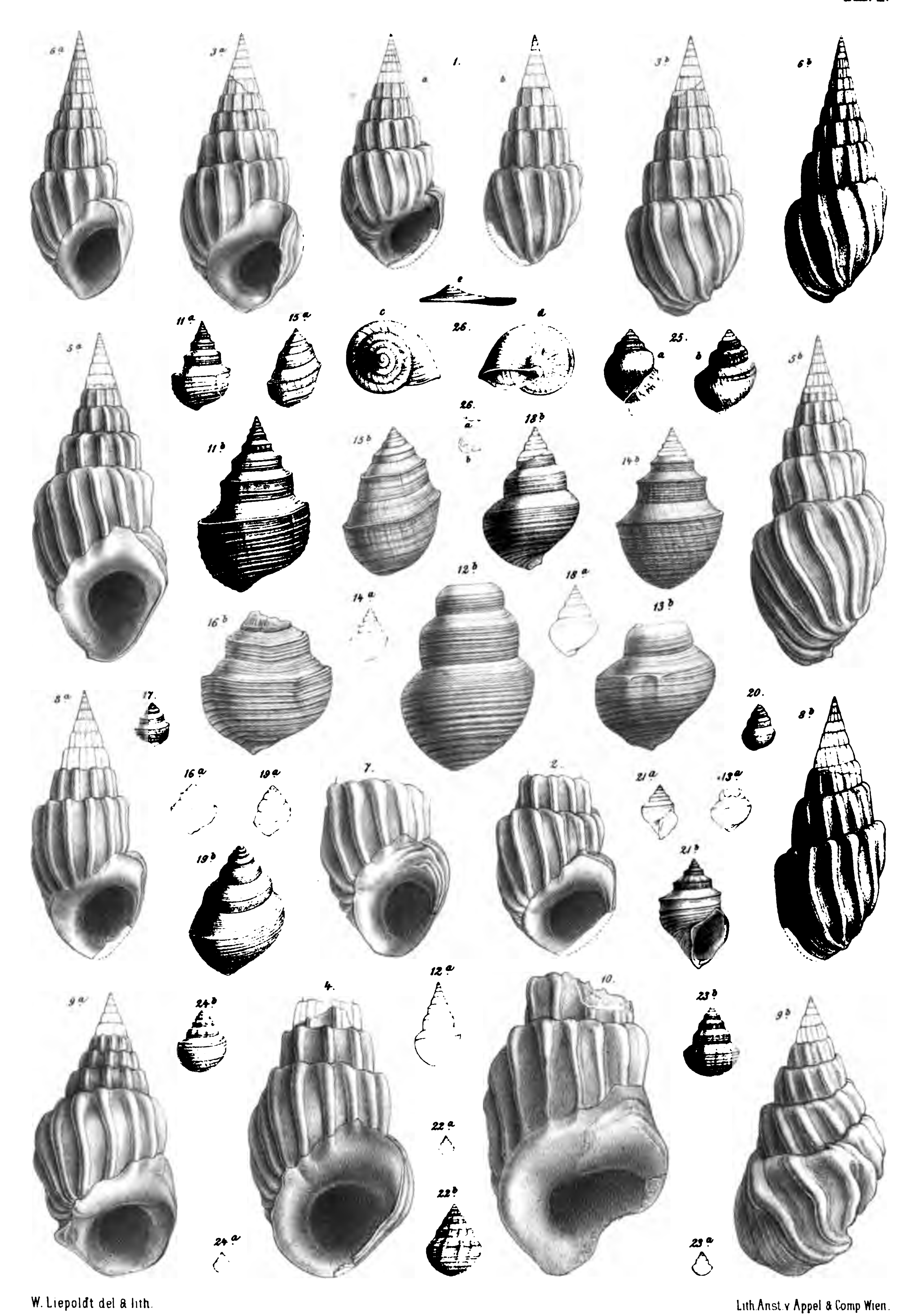
Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. I.

Faunen-Reste der Stomatopsis-Horizonte.

		Seite
Figur 1 bis 10.	Formenkreis der *Stomatopsis Cosinensis Stache.* *a* Mund-, *b* Rückseite	95—97
„ 1.	***Stomatopsis Cosinensis St.*** Hauptform *var. tenuilabris. a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 2.	„ „ Nebenform *crassilabris,* jüngeres Exemplar. *a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	97
„ 3.	„ „ Hauptform (Typus). *a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 4.	„ „ „ „ altes Exemplar. *a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 5.	„ „ „ *var. rhombistoma. a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 6.	„ „ Nebenform *elegans. a* Mund-, b Rückseite. Natürliche Grösse	97
„ 7.	„ „ Hauptform *var. ovata. a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 8.	„ „ „ *var. trigonostoma. a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	96
„ 9.	„ „ Nebenform *insana. a* Mund-, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	97
„ 10.	„ „ „ *crassilabris,* altes Exemplar. Mundseite. Natürliche Grösse	97
Figur 11 bis 24.	Haupt- und Nebenformen der Gattung *Cosinia Stache*	107—113
„ 11.	***Cosinia acutecarinata St. var. alternans.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	110
„ 12.	„ ***Taramelliana St.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	110
„ 13.	„ ***polygonata St.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	112
„ 14.	„ ***acutecarinata St var. asperula*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	111
„ 15.	„ ***interlineata St.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	111
„ 16 bis 17.	***Cosinia acutecarinata St.*** (Hauptform). *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	111
„ 18.	***Cosinia Cosinensis St.*** (Hauptform) *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	109
„ 19.	„ ***rectelineata.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	109
„ 20.	„ ***subsimilis.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	110
„ 21.	„ ***goniostoma St.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Mundseite	112
„ 22.	„ ***ornata St.*** (Hauptform). *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	113
„ 23.	„ ***subornata*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	113
„ 24.	„ ***pygmaea.*** *a* Natürliche Grösse; *b* vergrössert. Rückseite	113
„ 25.	„ ***bicincta St.*** *a* Mundseite; *b* Rückseite. Natürliche Grösse.	112
Figur 26.	***Obbinula anthracophila St.*** *a, b* Natürliche Grösse. *c, d, e* verschiedene Ansichten, vergrössert	119

Alle auf Taf. I abgebildeten Reste stammen aus den durch verschiedene Versuchsbaue erschlossenen, kohlenführenden Protocän-Schichten der näheren und weiteren Umgebung von Cosina.



W. Liepoldt del & lith.

Lith. Anst. v. Appel & Comp. Wien.

Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. I a.

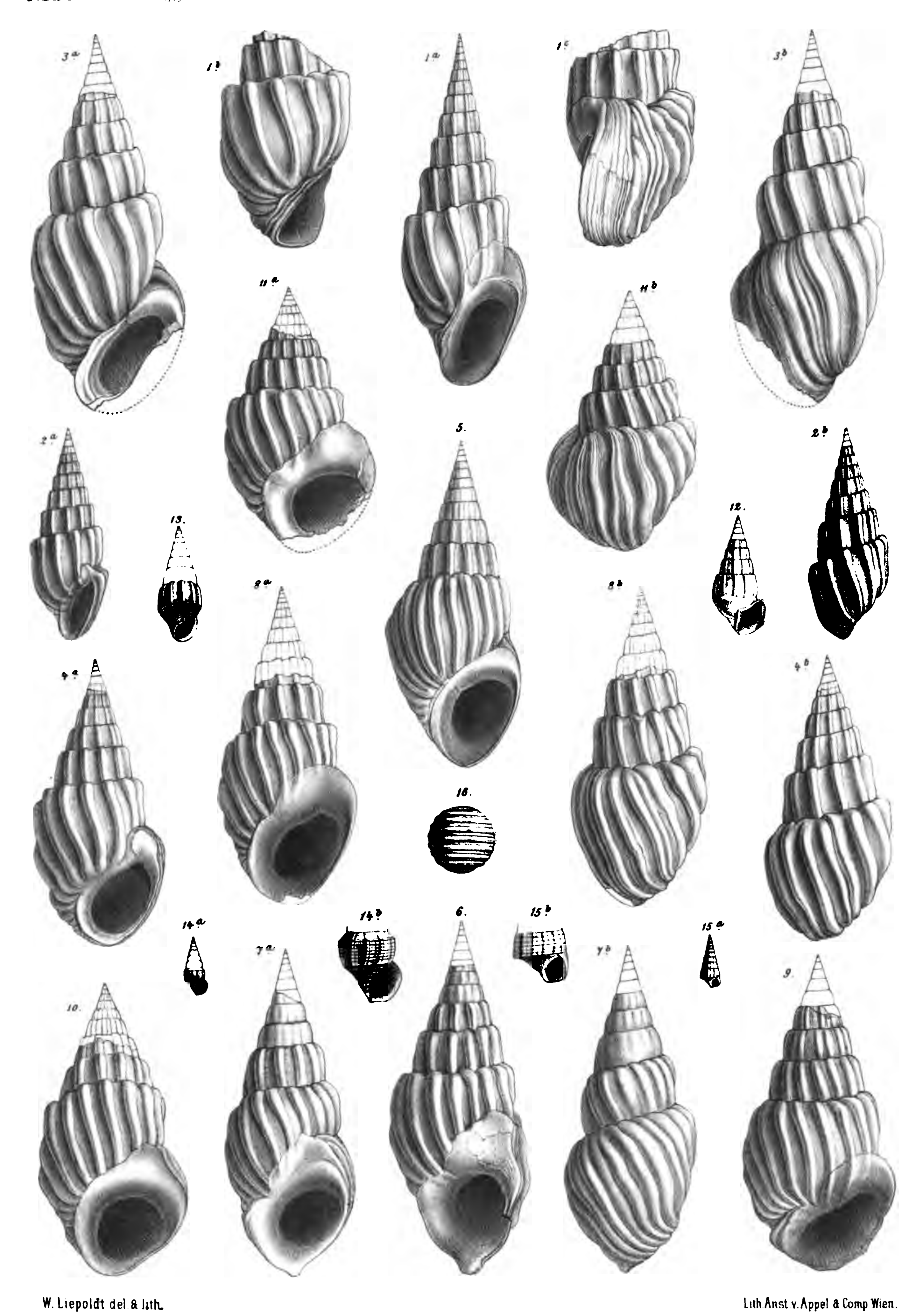
Faunen- und Floren-Reste der Stomatopsis-Horizonte.

Figur		Seite
Figur 1 bis 11.	Vertreter der verschiedenen Formenkreise der Gattung *Stomatopsis Stache*	97—101
„ 1.	***Stomatopsis acuta St.*** Nebenform des Typus Fig. 3. *a* Mündungsansicht mit Ergänzung des Jugendgewindes; *b* und *c* Seitenansichten. Natürliche Grösse	98
„ 2.	***Stomatopsis elegans St.*** Mittelform zwischen *St. acuta* und Fig. 6 der Taf. I, *a* Mündungsansicht; *b* Rückseite. Natürliche Grösse	97
„ 3.	***Stomatopsis crassecostata St.*** Hauptform des zweiten Formenkreises. *a* Mündungsansicht; *b* Rückseite. Natürl. Grösse	98
„ 4.	„ ***intermedia St.*** Uebergangsform zwischen den Formenkreisen *Stom. Cosinensis* und *Stom. labiata*. *a* Mündungsansicht; *b* Rückseite. Natürliche Grösse	99
„ 5.	***Stomatopsis simplex St.*** Hauptform des vierten Formenkreises. Mündungsansicht. Natürliche Grösse	100
„ 6.	„ ***effusa St.*** Nebenform des dritten Formenkreises. Mündungsansicht. Natürliche Grösse	100
„ 7.	„ „ „ „ „ „ „ Zweites Exemplar. *a* Mündungsansicht; *b* Rückseite Natürliche Grösse	100
„ 8.	***Stomatopsis labiata St.*** Hauptform des dritten Formenkreises. *a* Mündungsansicht; *b* Rückenansicht. Natürliche Grösse	99
„ 9.	„ ***interrupta St.*** Nebenform des dritten Formenkreises. Mündungsansicht. Natürliche Grösse	100
„ 10.	„ ***labiata***, var. ***incrassata***. *a* Mündungsansicht; *b* Rückseite. Natürliche Grösse	99
„ 11.	„ „ „ ***abbreviata***. *a* „ *b* „ „ „	99

Figur		Seite
Figur 12.	***Melaphasia tergestina St.*** Mündungsansicht. Natürliche Grösse	115
„ 13.	„ ***bivestita St.*** „ „ „	115
„ 14.	***Mesostomella biornata St.*** *a* Natürliche Grösse; *b* Vergrösserung	116
„ 15.	***Cerithidella subtruncata St.*** *a* „ „ *b* „	116

Figur		Seite
Figur 16.	***? Nitella (Chara) globulus St.*** Oogonium. Seitenansicht. Vergrösserung	121

Alle auf Tafel I a abgebildeten Reste stammen aus den durch verschiedene Versuchsbaue erschlossenen, kohlenführenden Protocän-Schichten der näheren und weiteren Umgebung von Cosina.



W. Liepoldt del. & lith.

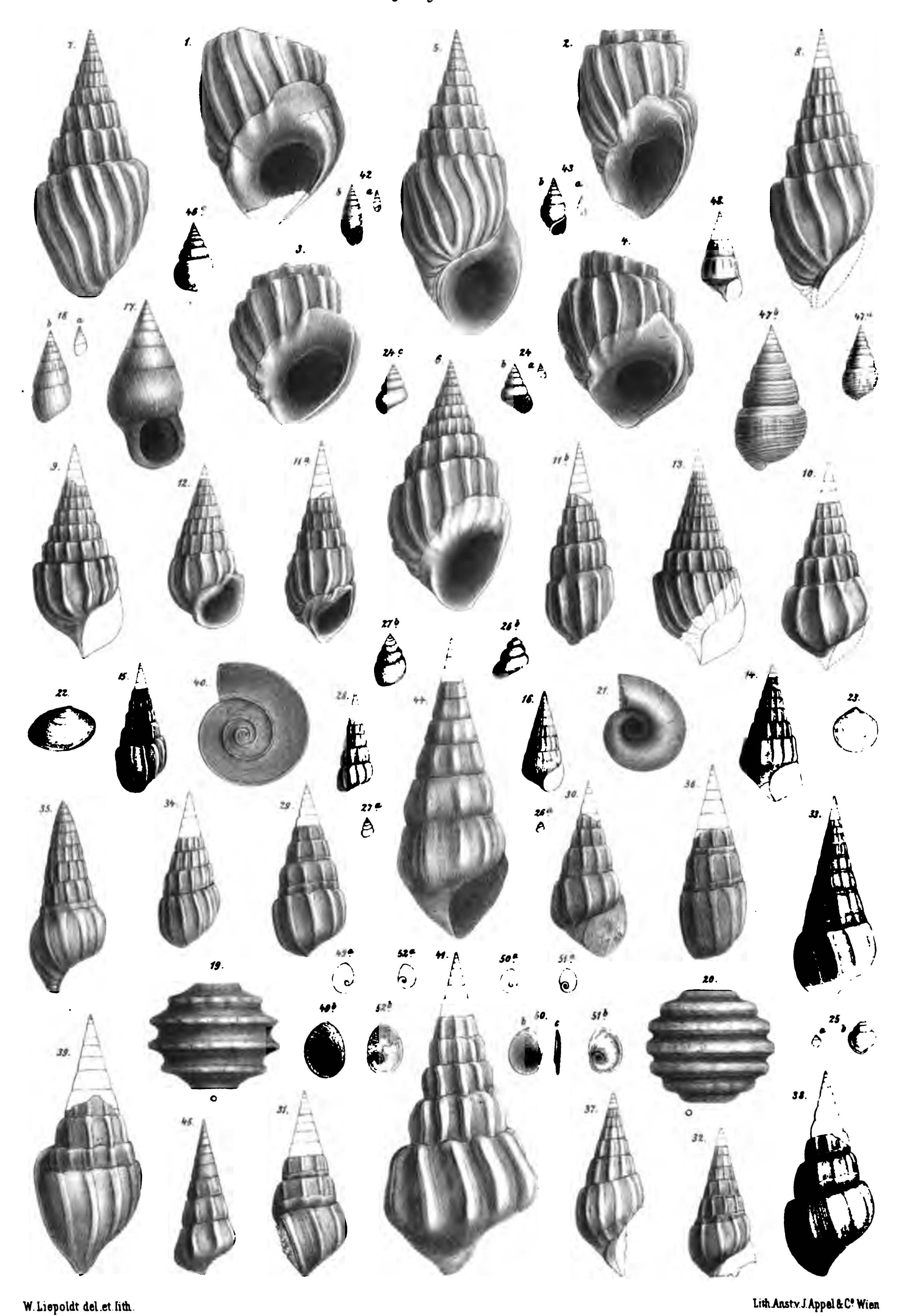
Lith. Anst. v. Appel & Comp. Wien.

Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. II.

Faunen- und Floren-Reste der Stomatopsis-Horizonte und des unteren Characeen-Kalksteins.

Anmerkung: Bezüglich der Fig. 46 ist zu bemerken, dass die Anführung im Text als Anhang zur Gruppe der *Cosinia ornata* zufällig unterblieben ist. Der Erhaltungszustand der Schalen-Oberfläche ist ungenügend, doch sind Spuren von Spirallinien, sowie von feinen Rippchen bemerkbar. Auch für Fig. 48 fehlt im Text die nähere Erwähnung und Beschreibung.



W. Liepoldt del. et lith.

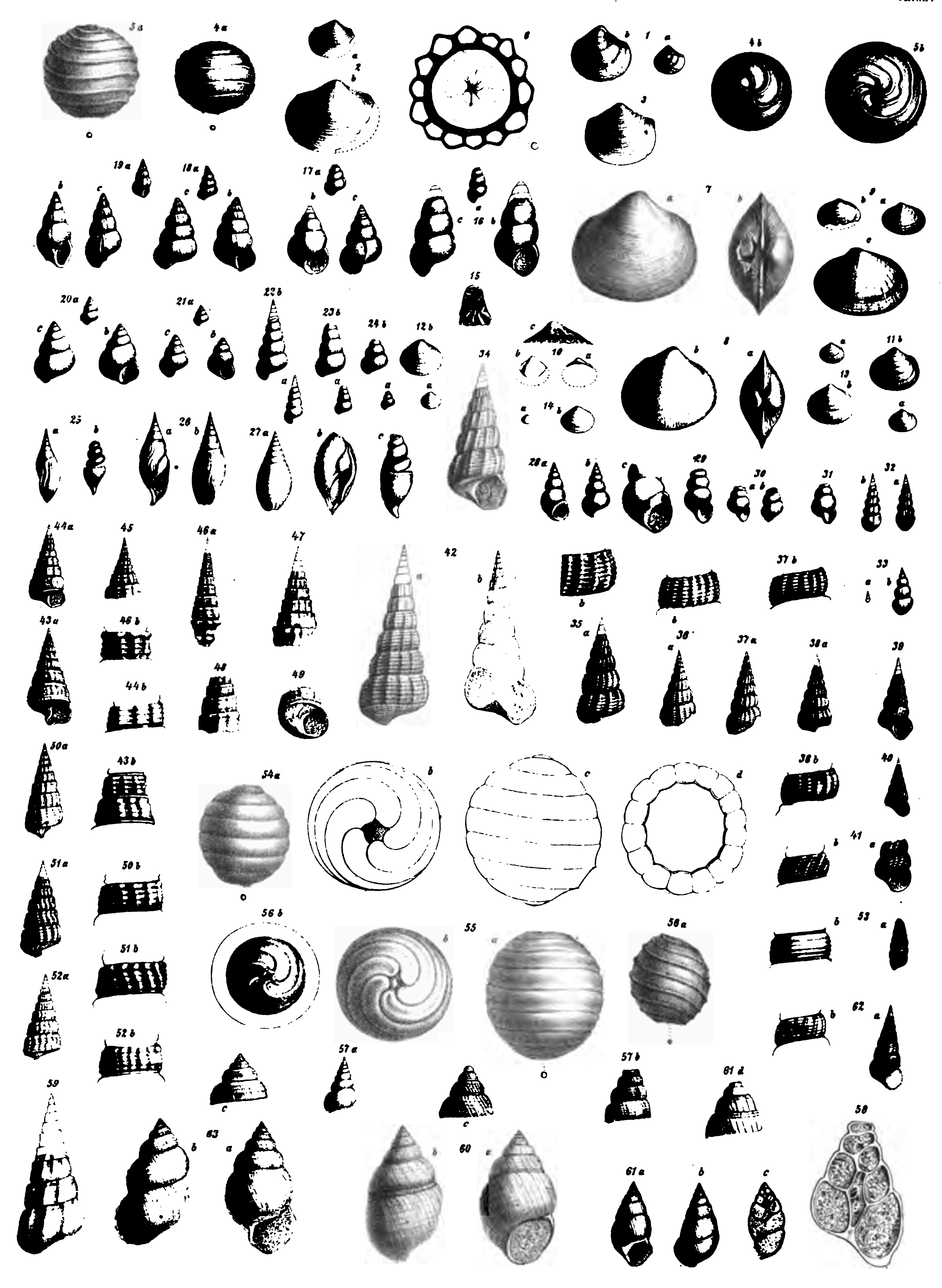
Lith. Anst. v. J. Appel & Cº Wien

Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. III.

Faunen- und Floren-Reste der Stomatopsis-Horizonte und des Characeen-Kalksteins.

	Seite
Figur 1 bis 6. Aus dem bituminösen Kalkschiefer des *Stomatopsis*-Horizontes von Cosina	120
„ 1. **? (Cyrenella) Characearum St.** Wölbungsansicht. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung	120
„ 2 und 3. **Sphaerium Cosinense St.** 2. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung eines kleineren Exemplares. 3. Grösseres Exemplar	120
„ 4. **? Nitella (Chara) Cosinensis St.** Nucleus eines Oogoniums mit als Spiralleisten zurückgebliebenen Grenzwandresten der 5 Rindenzellen. *a* von der Seite, *b* von oben. Kleinere Form. Vergrösserung $^{20}/_1$	121
„ 5. **? Nitella (Chara) Cosinensis St.** *a* von der Seite, *b* von oben. Grössere Form	121
„ 6. „ „ „ Naturdiagonalschnitt eines Oogoniums mit erhaltenen Rindenzellwandungen	121
Figur 7 bis 56. Aus dem tuffartig verwitternden Kieselkalkstein der Characeen-Kalkbänke des Gaberg-gehänges:	
„ 7. **Cyrena (Corbicula) aff. suborbicularis Desh.** Steinkern mit Schalenresten. *a* Seitenansicht, *b* Wirbelansicht. Natürl. Grösse	169
„ 8. „ „ „ „ Kleineres Exemplar „ „ „ „	169
„ 9. „ *intustriata nov. form.* *a* und *b* Natürliche Grösse, *c* Vergrösserung	170
„ 10 bis 12. **Cyrena (Corbicula) sp.** *a* Natürliche Grösse, *b* und *c* Vergrösserungen	170
„ 13. **Sphaerium** cf. *castrense Noulet.* *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung	170
„ 14. **Sphaerium** cf. *Rillyense Boissy* *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung	170
„ 15. Abdruck einer Fischschuppe	170
„ 16. **Charydrobia pupula St.** *a* Natürliche Grösse, *b* und *c* Vergrösserung	150
„ 17. „ **tuboidea St.** „ „ „	148
„ 18. **Characebia Lagynophorae St.** „ „ „	151
„ 19. **? Bythinella rimulifera** „ „ „ „	150
„ 20. **Charydrobia characearum** „ „ „ „	148
„ 21. „ „ „ „ „ „	148
„ 22. „ **turriculata** „ „ „ „	150
„ 23. „ **subplanata** „ „ „ „	150
„ 24. „ **characearum** „ „ „ „	148
„ 25. **Melanopsis liburnica St.** *a* Seitenansicht, *b* Steinkern. Natürliche Grösse	145
„ 26. „ „ *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Natürliche Grösse	145
„ 27. „ „ **var.** *a* Rückseite, *b* Mündung, *c* Steinkern eines grösseren Exemplares. Natürliche Grösse	145
„ 28. **? Realia sp.** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Vergrösserung $^3/_1$	165
„ 29. **Truncatella liburnica St.** Mündungsansicht. Vergrösserung $^8/_1$	166
„ 29c. **Truncatella var.** Mündungsansicht. Vergrösserung $^5/_1$	166
„ 30 bis 31. **Tomichia protocaenica St.** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Vergrösserung $^3/_1$	166
„ 32. **? (Truncatella) costulata St.**	169
„ 33. **? Hydrobia sp.**	169
„ 34 bis 42. **Goniobasis Characearum St. (sublaevis, callifera, inflata, tenuicosta, biornata, aberrans)**	139—144
„ 43 bis 45. **Cerithium Melchioris St.** *a* Mündungsansichten, *b* Vergrösserung einzelner Umgangswände. Fig. 45. Vollständiges Jugendgewinde	137
„ 46—48. **Cerithium subscalare St.** *a* Umgänge in natürlicher Grösse, *b* Umgangswand vergrössert	137
„ 49 und 50. **Cerithium Melchioris St.** Mündungsreste einer Varietät	137
„ 50 bis 52. „ **flexicosta St.** *a* Rückseiten von 3 Varietäten, *b* Vergrösserte Umgangswände	137
„ 53. **? (Tudorella sp.)** *a* Seitenansicht, *b* Vergrösserte Umgangswände. Vergrösserung $^2/_1$	165
„ 54. **Nitella (Chara) Stacheana Unger.** (Abbildungen nach Unger) *a* und *c* von der Seite, *b* von unten, *d* Diagonalschnitt in Vergrösserung	135
„ 55. **Nitella subimpressa St.** *a* von der Seite, *b* von unten. Vergrösserung	136
„ 56. „ **devestita St.** Nucleus mit Spiralkielen der Zellwandgrenzen. *a* von der Seite, *b* von oben mit Andeutung der Breite der zerstörten Rindenzellzone. Vergrösserung	136
„ 57. **? Cyclostomiden**-Form *a* Seitenansicht, *b* Vergrösserung der mittleren Umgänge. Aus dem Characeenkalkstein des Gaberg	164
„ 58. Naturdurchschnitt des oberen Gewinderestes einer in die Nähe von Ischurostoma gehörigen Form. (Siehe Taf. V, Fig. 7 *a b*) aus dem oberen Foraminiferenkalk der Gegend von Občina	163
„ 59. **Melania (Melanoides) solitaria St.** Rückseite. Natürliche Grösse. Characeenkalkstein von Banne	146
„ 60. **Kallomastoma strangulatum St.** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite natürliche Grösse, *c* Vergrösserung. Characeenkalkstein von Občina-Banne	162
„ 61. **Kallomastoma tergestinum St.** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite, *c* Verticalschnitt (Auswitterung), *d* Vergrösserung von 3 mittleren Umgangswänden. Characeenkalkstein von Občina	161
„ 62. **Goniobasis characearum var.** *a* Mündungsansicht, *b* Vergrösserung einer Umgangswand. Banne	139
„ 63. **Kallomastoma infranummuliticum St.** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite, *c* Vergrösserung der ersten Umgänge. Podgorže	161



W. Liepoldt lith.

K. k. Hof-Chromolithografie v. Ant. Hartinger & Sohn, Wien.



Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. IV.

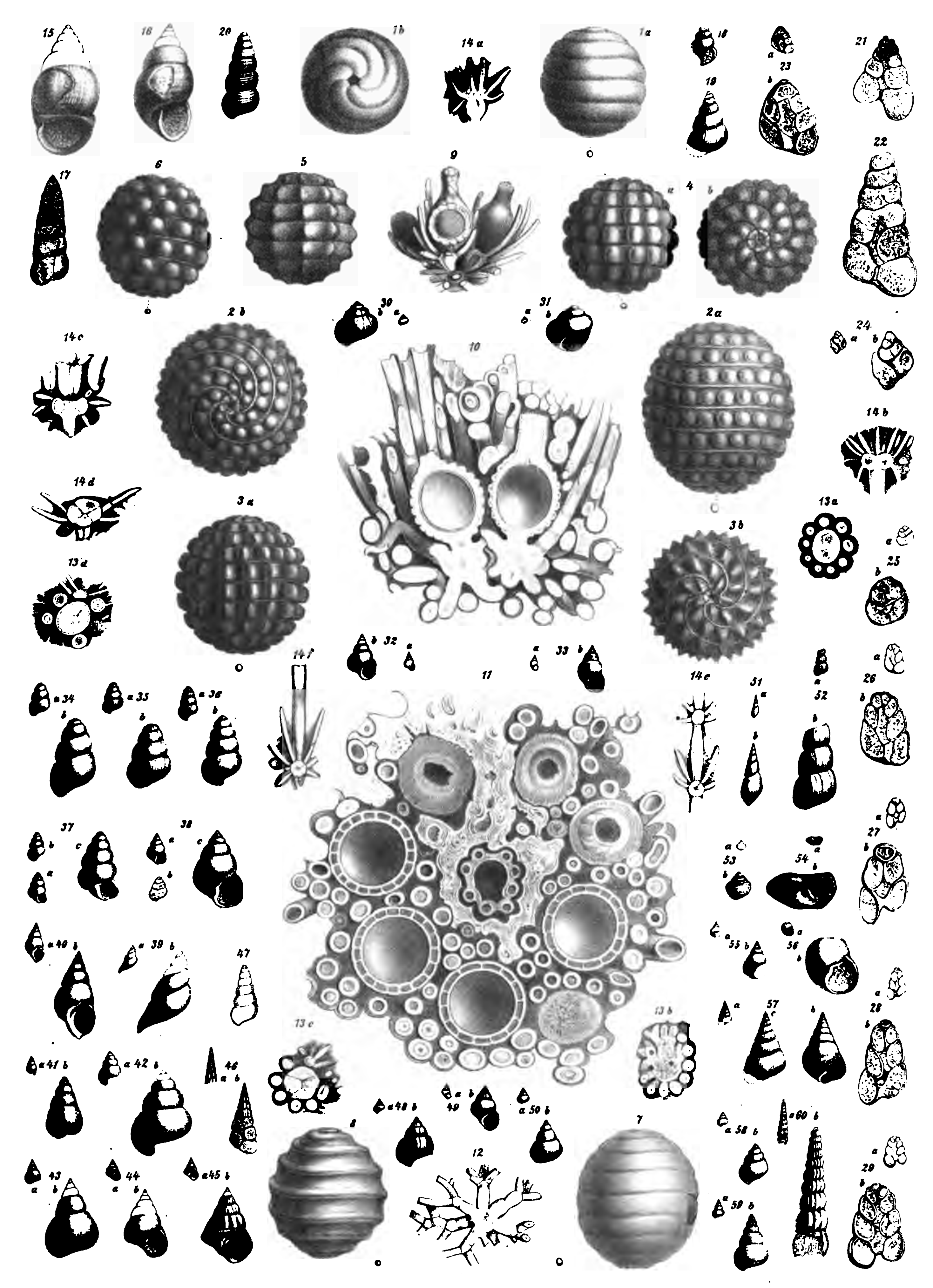
Faunen- und Floren-Reste des Characeen-Kalksteins.

Seite

Figur 1 bis 14. Eiknospen *(Oogonia)* und Thallus-Reste (Stamm- und Blattsegmente) von Characeen . . . . 122—136
„ 1 „ 8. *Oogonia* von Characeen . . . . 132—136
„ 1. ***Nitella (Chara) Stacheana. Unger.*** Var. Gegend von Občina. *a* Von der Seite, *b* von oben. Vergrösserung $^{20}/_1$ . . . 135
„ 2. ***Kosmogyra superba St.*** Gegend von Divacca. *a* Von der Seite, *b* von oben. Vergrösserung $^{15}/_1$ 134
„ 3. „ ***perarmata St.*** *a* Von der Seite, *b* von oben. Vergrösserung $^{20}/_1$ 134
„ 4 „ ***ornata St.*** Gegend von Corgnale, Banne, Divacca und Castelnuovo. *a* Von der Seite, *b* von oben. Vergrösserung $^{20}/_1$ 134
„ 5. ***Kosmogyra acanthica St.*** Seitenansicht. Vergrösserung $^{20}/_1$ 135
„ 6. „ ***guttifera St.*** Gegend von Corgnale. Seitenansicht. Vergrösserung $^{20}/_1$ 134
„ 7. ***? Nitella (Chara) robusta St.*** Zwischen Corgnale und St. Kanzian. Seitenansicht. Vergrösserung $^{20}/_1$ 136

„ 8. ***Cristatella (Nitella) doliolum St.*** Gegend von Corgnale. Seitenansicht. Vergrösserung $^{20}/_1$ 136
„ 9. bis 11. ***Lagynophora***-Eiknospenstände zwischen Blattsegmenten . . . . 132—133
„ 9. ***Lagynophora liburnica St.*** Eiknospentragende Blattbüschel. Natur-Auswitterungsrelief. Vergrösserung $^{15}/_1$ 132
„ 10. „ ***foliosa St.*** „ „ Natur-Verticalschnitt durch 2 Oogonia. Vergrösserung $^{15}/_1$. 133
„ 11. „ „ „ Wirtelförmiger Eiknospenstand eines sehr blattreichen Büschels, mit mittelständigem, berindetem und verkalktem Stämmchen. Natur-Diagonalschnitt durch das Stämmchen und 8 Oogonien. Vergrösserung $^{15}/_1$ . . 133
„ 12. ***? Lagynophora.*** Nicht fertiler Blattwirtel einer anderen, mit Fig. 5 der Taf. VI verwandten Form. Vergrösserung . . . 132
„ 13. „ Verschiedene im Gesteins-Ausschliff erhaltene Querschnitte durch Stamm- und Blattsegmente: *a* durch ein Stämmchen mit regelmässigem Rindenzellkranz, *b* durch einen wirtelständigen Blättchenkranz ohne deutlichen mittleren Stengelschnitt, *c* durch eine grosse (? ein Antheridium repräsentirende) runde Zelle und die umgebenden Blattreste nebst einem Internodialknoten des Stämmchens oder eines Seitenzweiges. Vergrösserung . . . . . . 126—127
„ 14 ***Lagynophora.*** Verschiedene Verticalschnitte desselben Gesteinsanschliffes, von denen einige, wie *a—c* auf mit Fig. 9 verwandte Formen, andere, wie Fig. 14 c—f, auf verschieden ausgebildete Stengel oder Blattzweige hindeuten . . 125

„ 15. ***Kallomastoma reductum St.*** Schlussumgang mit Mündungsansicht. Natürliche Grösse 159
„ 16. „ ***abreviatum St.*** Zwei Umgänge mit Mündung von der Seite. Natürliche Grösse 160
„ 17. ***? Macroceramus protocaenicus St.*** Auswitterung. Rückseite. Natürliche Grösse 168
„ 18. und 19. ***? (Lioplax) characearum St.*** Fig. 18. Unvollständiger Rest von vorn Fig. 19. Grösseres Exempl. Rückseite. Nat. Gr. 151
„ 20. ***? Tudora subsimilis St.*** Rückseite. Natürliche Grösse 164
„ 21 bis 29. Verschiedene, wohl zumeist Cyclostomatiden oder Cyclophoriden zugehörige Naturschnitte im Gestein. Fig. 21? zu *Leptopoma*, Fig. 22? zu *Ischurostoma*, Fig. 23—25 ganz zweifelhaft, Fig. 26—29 wahrscheinlich zu der Fig. 34—37 abgebildeten, als *Diplommatina* (*Arinia*) gedeuteten Formengruppe gehörig 154
„ 30. ***Helix aff. creiacea Tausch.*** *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung. Mündungsansicht. Banne 167
„ 31. ***? Hyalinia sp.*** Auswitterung. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ 167
„ 32. ***Assiminea aff. conica Prév.*** *a* „ „ *b* „ „ „ 152
„ 33. ***? (Paludinella) aperta St.*** *a* „ „ *b* „ „ „ 153
„ 34 bis 37. ***? Diplommatina tergestina St.*** *a* Natürl. Grösse, *b* Vergrösserungen, 37 *a* und *c* Mündungsansicht. Občina-Banne 154
„ 38. ***Banneina ventricosa St.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite (Schnitt), *c* Vergrösserung von *a* „ „ 153
„ 39. ***Acella sp.*** *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung der Rückseite. Umgebung von Banne . 168
„ 40. Unbestimmte Cyclostomidenform *a* „ „ *b* „ „ Mündungsansicht „ „ „ . 164
„ 41. ***? (Cardiostoma) disputabile St.*** Rückseite. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 155
„ 42. ***Banneina sp. St.*** Rückseite. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 153
„ 43. ***? Assiminea tergestina St.*** „ „ „ „ „ „ „ . 152
„ 44. „ „ Mündungsansicht „ „ „ „ „ „ . 152
„ 45. ***Ptychotropis carinata St.*** Mündungsansicht. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 165
„ 46. ***? Goniobasis sp.*** *a* Jugendwindungen, *b* ausgewittertes zweites Exemplar „ „ „ . 169
„ 47. ***? Tudora sp.***, cf. Fig. 20. Unvollständiger Auswitterungsrest „ „ „ . 164
„ 48. ***? (Paludinella) incerta St.*** Rückseite. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 153
„ 49. ***?*** „ ***sp.*** Mündungsansicht. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 153
„ 50. ***? Assiminea tergestina St.*** Rückseite. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 152
„ 51. ***Acella subsimilis St.*** „ „ „ „ „ „ „ . 168
„ 52. ***? Truncatella sp.*** 3 Umgänge. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 166
„ 53. ***Helix protocaenica St.*** *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 167
„ 54. Unbestimmte Form. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 169
„ 55. ***Assiminea aff. conica Prév. sp.*** *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung. Vergl. Fig. 32 „ „ „ . 152
„ 56. ***Banneina liburnica St.*** Mündungsansicht. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 153
„ 57. „ „ „ *a* Natürliche Grösse, *b* Mündungsansicht, *c* Rückseite. Vergrössert „ „ „ . 153
„ 58. ***? (Paludinella) sp.*** *a* Natürliche Grösse, *b* Rückseite. Vergrösserung „ „ „ . 153
„ 59. ***? (Cyathopoma) disputabile St.*** Rückseite. *a* Natürliche Grösse, *b* Vergrösserung „ „ „ . 154
„ 60. ***? Potamaclis liburnica St.*** 10 Umgänge. *a* „ „ *b* „ Corgnale 151



W. Liepoldt lith.

K. k. Hof Chromolithographie v. Ant. Hartinger & Sohn, Wien

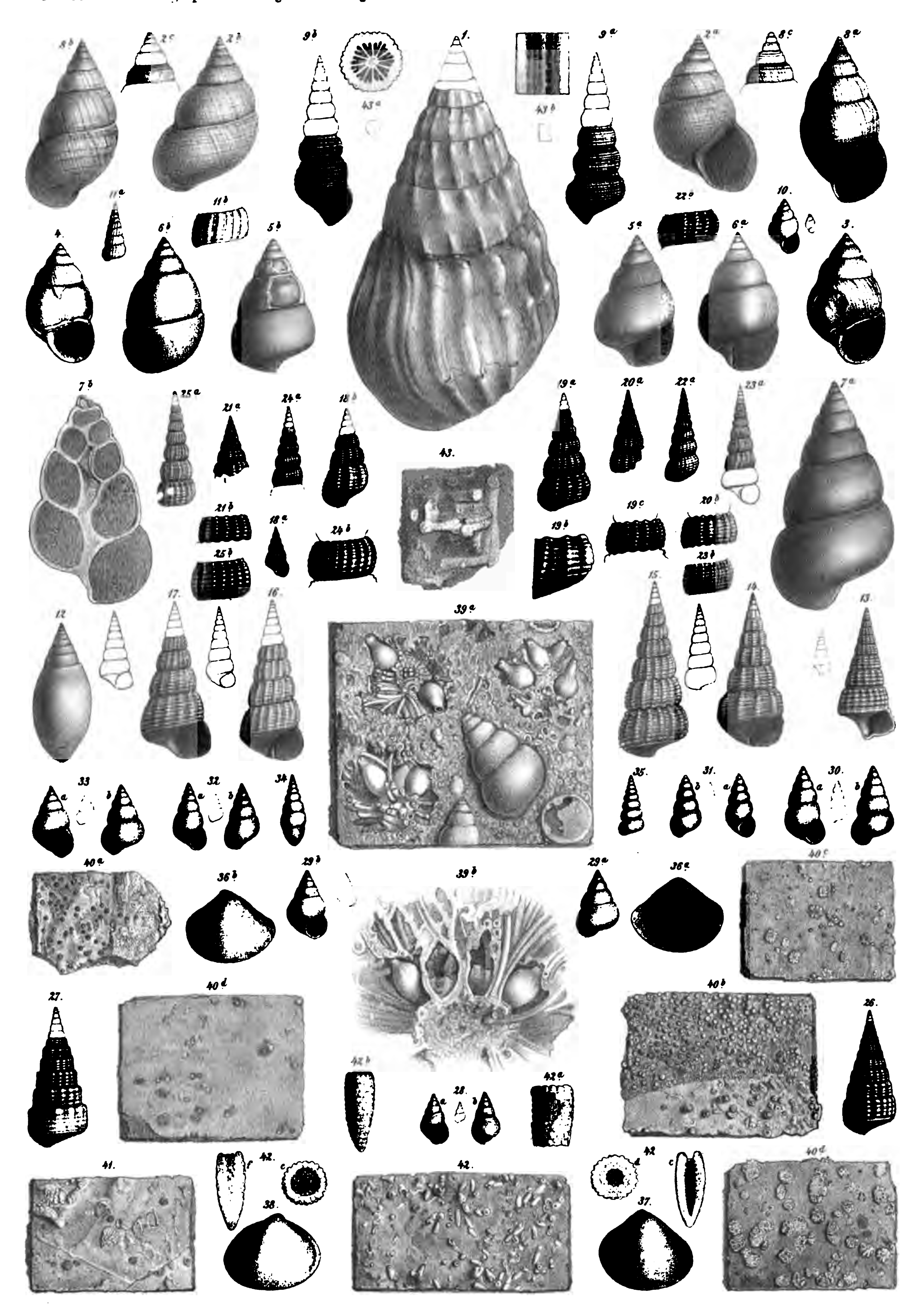
Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. V.

Faunen- und Floren-Reste der Stomatopsis-Horizonte und des Characeen-Kalksteins.

Figur		Seite
Figur 1.	***Megastomopsis aberrans St.*** Aus dem Kohlenschiefer von Storje. Rückseite. Natürliche Grösse	105
„ 2 bis 35.	Gastropoden des Haupt-Characeen-Kalksteins und der oberen Foraminiferen-Kalkstufe	
„ 2.	***Kallomastoma inflatum St.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Natürliche Grösse, *c* Jugendgewinde vergrössert. Spaccato	160
„ 3.	„ ***reductum*** „ Mündungsansicht. Natürliche Grösse. Corgnale	159
„ 4.	„ ***abbreviatum St.*** „ „ „	160
„ 5.	***? Leptopoma sp.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Natürliche Grösse. Skofle-Barka	155
„ 6.	***Kallomastoma impletum St.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Natürliche Grösse. Skofle-Barka	160
„ 7.	***? (Ischurostoma) sp.*** Aus dem oberen Foraminiferen-Kalkstein. *a* Rückseite, *b* Naturschnitt. Natürliche Grösse. Občina	163
„ 8.	***Kallomastoma distinctum St.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite, *c* Jugendwindungen vergrössert. Corgnale	162
„ 9.	***? Goniobasis carinosa.*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite. Natürliche Grösse „	144
„ 10.	***? (Hydrocena) sp.*** Mündungsansicht in natürlicher Grösse und vergrössert Divacca	167
„ 11.	***? Goniobasis sp.*** *a* Rückseite in natürlicher Grösse, *b* Umgangswand vergrössert „	169
„ 12.	***Melanopsis liburnica St. Var.*** Rückseite. Natürliche Grösse Corgnale	146
„ 13.	***Cerithium goniostoma St.*** Mündungsansicht „	138
„ 14.	***Goniobasis characearum St. (biornata)*** Gaberg-Gehänge	139
„ 15.	„ „ ***(sublaevis).*** Rückseite vergrössert und Umriss in natürlicher Grösse „	140
„ 16.	„ „ „ Mündungsansicht vergrössert und Umriss in natürlicher Grösse „	140
„ 17.	„ „ ***(subcarinata).*** „ „ „ „ „ „ „	140
„ 18.	„ „ ***(imperfecta).*** *a* Mündungsansicht in natürlicher Grösse, *b* Rückseite vergrössert	141
„ 19.	„ „ ***(inflata).*** *a* Rückseite in natürlicher Grösse, *b* halbe letzte Umgangswand vergrössert, *c* Wand eines Jugendeinganges $^{8}/_{1}$ vergrössert	141
„ 20.	***Goniobasis inflata var.*** *a* Rückseite, *b* Umgangswand $^{8}/_{1}$ vergrössert	141
„ 21.	„ ***reducta.*** *a* Jugendgewinde in natürlicher Grösse, *b* Umgangswand $^{3}/_{1}$ vergrössert	143
„ 22.	„ ***elatior.*** *a* Rückseite „ „ „	142
„ 23.	„ „ *a* Mündungsseite in natürlicher Grösse, *b* Umgangswand, $^{8}/_{1}$ vergrössert	142
„ 24.	„ „ *a* Mittlere Umgänge „ „ *b* „ „ „	142
„ 25.	„ „ *a* Rückseite „ „ *b* „ „ „	142
„ 26.	***Cerithium characearum St.*** Rückseite vergrössert	138
„ 27.	„ „ „ „	138
„ 28.	***Charydrobia (intermedia var.).*** *a* Mündungsansicht, *b* Rückseite, $^{8}/_{1}$ vergrössert. Corgnale	149
„ 29.	„ ***(characearum var. angulata).*** *a* „ *b* „ „ „	148
„ 30.	„ ***(angulifera).*** *a* „ *b* „ „ „	149
„ 31.	„ ***(transitoria).*** *a* „ *b* „ „ „	149
„ 32.	„ ***(intermedia).*** *a* „ *b* „ „ „	149
„ 33.	„ ***(characearum).*** *a* „ *b* „ „ „	148
„ 34.	***? Melanopsis.*** Steinkern. Mündungsansicht. Natürliche Grösse	169
„ 35.	***Cerithium sp.*** Steinkern. Rückseite. „ „	138
„ 36.	***? (Cyrena) protocaenica St.*** Natürliche Grösse	170
„ 37.	„ „ ***var.*** „ „	170
„ 38.	„ ***aff. suborbicularis Desh.*** Steinkern. Natürl. Grösse	169
„ 39.	***Lagynophora foliosa St.*** *a* Fertile Blattbüschel im tuffartig verwitternden Kieselgestein (Gaberg). Vergrösserung $^{10}/_{1}$ (127) u.	132
	„ „ ***var.*** *b* Theil eines fertilen Blattbüschels mit kurzhalsigen Eiknospen „ „ $^{15}/_{1}$ (126) u.	132
„ 40 a.	***Nitella (Chara) Stacheana Ung.*** Ausgewitterte Eiknospen im Kieselkalkstein (Corgnale). Natürliche Grösse . . . (122) u.	135
„ 40 b.	„ „ u. *var. robusta St.* Ausgewitterte Eiknospen im Kieselkalkstein (Corgnale). Nat. Gr. (122) u.	135
„ 40 c.	***Lagynophora sp. sp.*** Ausgewitterte fertile Blattbüschel mit wirtelständigen Oogonien (Corgnale). Natürliche Grösse (122) u.	132
„ 40 d.	„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ (123) u.	132
„ 40 e.	„ „ „ Vereinzelte „ „ im Gesteinsanschliff (Občina). Natürliche Grösse . . . . . (123) u.	133
„ 41.	***Kosmogyra superba St.*** Ausgewitterte Eiknospen in einem Kieselkalkschiefer (von Divacca). Natürliche Grösse . . (123) u.	134
„ 42.	Gesteinsmuster mit ausgewitterten Haploporella-Resten aus Grenzschichten des Characeen-Kalksteins und des oberen Miliolidenkalkes. Natürliche Grösse. *a—f* Vergrösserungen (Gaberg)	89
„ 43.	***? (Cladocora) liburnica St.*** Natürliche Grösse *a* Querschnitt, *b* Längsschnitt in Vergrösserung (Gaberg)	89

Anmerkung: Die nähere Besprechung und Beschreibung der mit Hinweis auf pag. 89 versehenen Abbildungen (Fig. 42 und 43), sowie einzelner vorläufig unbestimmbarer Reste ist für das Schlusscapitel der Abtheilung I der ganzen Arbeit vorbehalten.



W. Liepoldt del. et lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

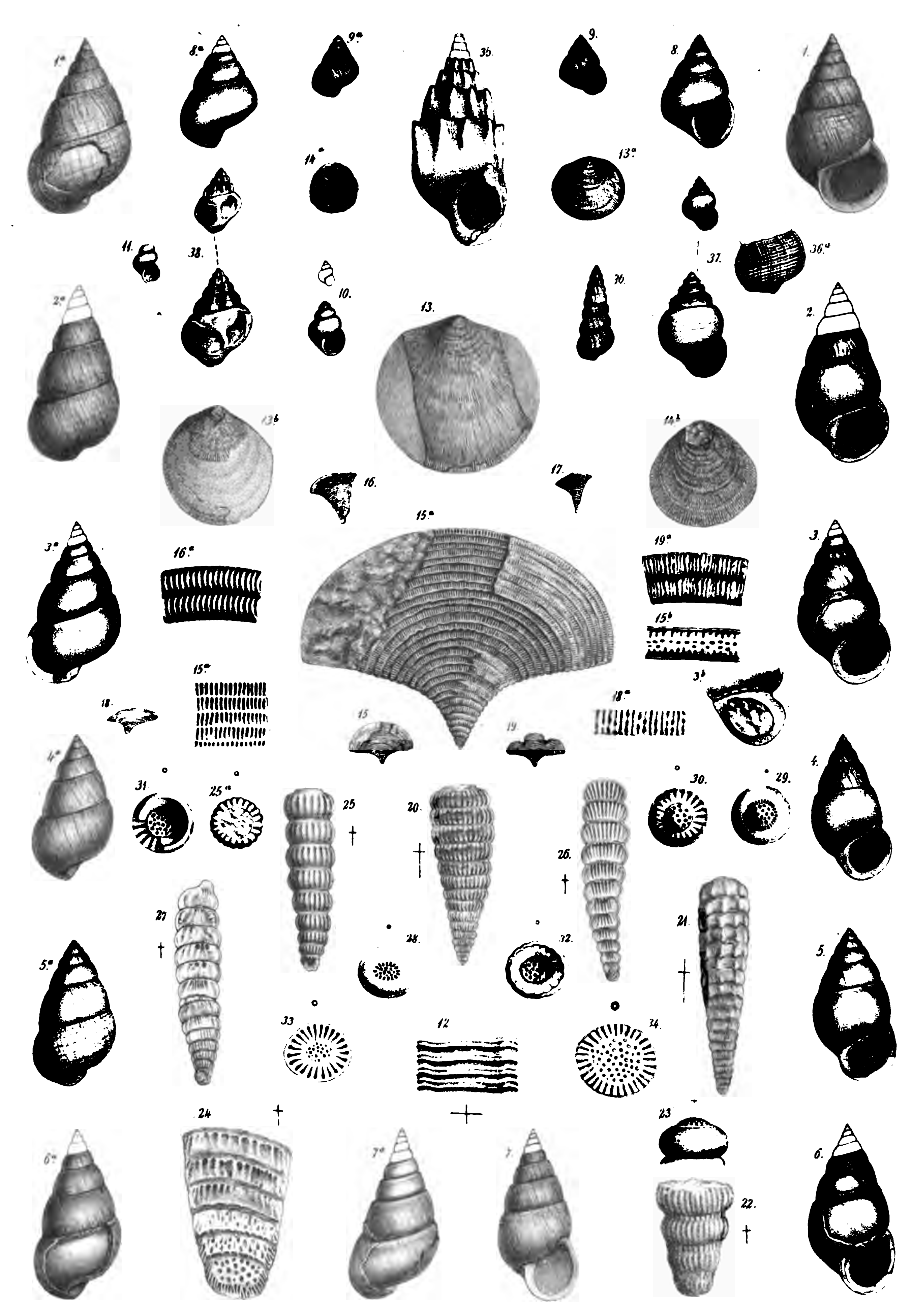
Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. V a.

Faunen- und Floren-Reste des Characeen-Kalksteins und der Stomatopsis-Horizonte.

Figur		Seite
Figur 1 bis 12.	Gastropoden des Characeen-Kalksteins. Fig. 1 bis 9. Aus ein und demselben Gesteinsblock des Characeen-Kalksteins von Nakla-Skofle	158—163
„ 1.	*Kallomastoma liburnicum* St. Mündungsansicht. *a* Rückseite. Natürliche Grösse	161
„ 2.	„ *subimpressum* „ „ *a* „ „ „	159
„ 3.	„ *derestitum* „ „ *a* „ „ „ *b* Mündungsabdruck im Gestein	158
„ 4.	„ *sublaevigatum* „ „ *a* „ „ „	158
„ 5.	„ *tenuitesta* „ „ *a* „ „ „	159
„ 6.	„ *compressum* „ „ *a* „ „ „	158
„ 7.	„ *aberrans* „ „ *a* „ „ „	163
„ 8.	? *(Leptopoma) characearum* „ „ *a* „ „ „	154
„ 9.	„ „ „ *Var.* „ *a* „ „ „	155
Figur 10.	? *(Hydrocena) atavina* St. Mündungsansicht (Divacca). Natürliche Grösse und Vergrösserung	167
„ 11.	? *Tomichia sp.* „ „ „ „	166
„ 12.	*Goniobasis biornata* St. Vergrösserung der Oberflächenverzierung eines Wandsegmentes zu Fig. 14, Taf. V und Fig. 34, Taf. III (Gaberg)	139
Figur 13 bis 34.	Aus dem Zwischenhorizonte zwischen dem Characeen-Kalkstein und der Schichtengruppe mit den Stomatopsis-Horizonten	89
„ 13.	*Anomia liburnica* St. *aff. tenuistriata* Desh., grosses Exemplar einer freien Klappe. (Unter-Leseče.) Natürliche Grösse	89
„ 13 *a*	„ „ „ kleines Exemplar einer freien Klappe. „ „ „	89
„ 13 *b*	„ „ „ mittelgrosses Exemplar einer aufgewachsenen Klappe. „ „ „	89
„ 14 *a*	„ „ „ kleines Exemplar einer aufgewachsenen Klappe. „ „ „	89
„ 14 *b*	„ „ „ mittelgrosses Exemplar einer aufgewachsenen Klappe. „ „ „	89
„ 15.	*Pavonina liburnica* St. Vergrösserungen *a* der Hauptfläche, *b* der oberen Mündungsfläche. (Unter-Leseče)	89
„ 16.	„ „ „ *Varietas.* Natürliche Grösse. *a* Oberflächensegment vergrössert. „	89
„ 17.	„ „ „ „ „ „	89
„ 18.	„ „ „ „ „ *a* Oberflächensegment vergrössert. „	89
„ 19.	„ „ „ *trilobata* „ *a* „ „	89
„ 20.	*Peneroplis liburnica* St. Hauptansicht der breiten Seite. Vergrösserung. „	89
„ 21.	„ „ „ *var. acanthica.* Hauptansicht der breiten Seite. Vergrösserung. „	89
„ 22.	„ „ „ *var. strangulata.* „ „ Gaberg	89
„ 23.	„ „ „ *var. laevigata.* Schlusskammer mit centralem Mündungsbuckel. Vergrösserung. (Občina)	89
„ 24.	„ „ „ *var. lata.* Anwitterungsfläche. Vergrösserung. „	89
„ 25.	„ *protocaenica* St. Hauptansicht von der Seite *a* von oben. Vergrösserung. „	89
„ 26.	„ „ „ Anschliff. Vergrösserung. „	89
„ 27.	„ *rostrata* St. Hauptansicht zum Theil schwach angeschliffen. Vergrösserung. „	89
„ 28 und 29.	*Peneroplis protocaenica* St. Mündungsansichten von Schlusskammern. Vergrösserung. „	89
„ 30 bis 32.	„ „ „ Convex- und Concavansichten einzelner Mittelkammern. Vergrösserung. „	89
„ 33 und 34.	„ „ „ Querschnitte durch einzelne Kammern. Vergrösserung. „	89
Figur 35 bis 38.	Aus den tieferen *Stomatopsis*-Horizonten.	
„ 35.	*Stomatopsoidea acanthica* St. Mündungsansicht. Natürliche Grösse. Stinkschiefer zwischen Divacca und Corgnale	100
„ 36.	? *Goniobasis bistriata* St. Rückseite. Natürliche Grösse. *a* Letzte Umgangswand vergrössert. Kohlenschiefer von Storje	144
„ 37.	*Cosinia sp.* cf. *bicincta*. Taf. I, Fig. 25. Natürliche Grösse und Vergrösserung. „ „ „	112
„ 38.	*Pyrgulifera Stomatopsidum* St. Natürliche Grösse und Vergrösserung. „ „ „	114

Anmerkung: Die nähere Besprechung und Beschreibung der mit Hinweis auf pag. 89 versehenen Abbildungen (Fig. 13—34), sowie einzelner vorläufig unbestimmbarer Reste ist für das Schlusscapitel der Abtheilung I der ganzen Arbeit vorbehalten.



A Swoboda gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Joh. Haupt, Wien.

Krainisch-nordistrisches Verbreitungs-Gebiet.

Taf. VI.

Floren- und Faunen-Reste des Characeen-Kalksteins, der Stomatopsis-Horizonte und des unteren Foraminiferen-Kalksteins.

Seite

Figur 1 bis 9. Characeen-Reste aus dem Kieselkalkstein von Corgnale . . . . 132—133

„ 1. *Lagynophora symmetrica St.* Verticalschnitt (Anschliff im Gestein) durch 2 Eiknospen eines fertilen Blattwirtelsegmentes mit Knoten und Internodialzelle eines Stämmchens oder Seitenzweiges. Vergrösserung 133

„ 2. *Lagynophora articulata var.* Verticalschnitt durch ein Wirtelsegment eines fertilen Blattbüschels mit einem Oogonium und mehrfach gegliederten Blattzweigen. Vergrösserung 133

„ 3. *Lagynophora nodulifera St. var.* Segment eines fertilen Blattwirtels mit 2 Eiknospen. Auswitterungsrelief. Vergrösserung 133

„ 4. „ *symmetrica* „ Segment eines fertile Blattwirtel tragenden Stämmchens oder Nebenzweiges, die Reste von 6 Wirteln mit symmetrisch postirten Eiknospen zeigend. Angeschliffenes Gesteinsfragment vergrössert, daneben der Umriss des Stückes in natürlicher Grösse 133

„ 5. *Lagynophora articulata St.* Fertiler Blattwirtel mit mehrgliederigen Blättern von unten. Auswitterungsrelief im Kieselkalkstein. Vergrösserung 133

„ 6. *Lagynophora sp. ? symmetrica St.* Querschnitt eines fertilen Blattwirtels im Gesteinsschliff. Vergrösserung. Centralzelle des Stämmchens von 8 Rindenzellen umschlossen, im weiteren Umkreis 6 Oogoniendurchschnitte, excentrisch in der Nähe zweier Oogonien 2 grössere, runde Zellendurchschnitte (fragliche Antheridien) 133

„ 7. *Lagynophora sp. (symmetrica.)* Stämmchenquerschnitt mit nur 6 Rindenzellen in stärker vergrössertem Umriss 133

„ 8. „ „ „ Vereinzeltes Oogonium. Diagonalschnitt in starker Vergrösserung 133

„ 9. Fragliche Gruppen von runden Zellen mit verhältnissmässig starken Zellwänden in meist kreisförmig geschlossener zwei- bis dreireihiger Anordnung, zuweilen auch bandförmig gestreckt und perlschnurförmig aneinandergereiht, ziemlich häufig auf Anschliffsflächen des Kieselgesteins mit den Lagynophora-Resten. Vergrösserung 89

Figur 10. *? (Cassiopella) imperfecta St.* Aus dem Characeenkalkstein von Corgnale. Natürliche Grösse und Vergrösserung . . 145

„ 11. *? Campeloma sp.* „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . 169

„ 12. *? (Limnaeus) sp.* Natürliche Grösse 169

Figur 13. *Peneroplis rostrata St.* Seitenansicht eines mit glatter Schale erhaltenen Exemplares. Vergrösserung 89

„ 14. „ *protocaenica St.* Seitenansicht. *a* Verticalanschliff. Vergrösserung 89

„ 15 bis 17. *Peneroplis protocaenica St.* Verschiedene Natur-Diagonalschnitte. Vergrösserung 89

Figur 18. *Stomatopsoidea leptobasis St.* Mündungsansicht. Aus Stinkschiefer zwischen Divacca und Corgnale. Natürl. Grösse . 106

Figur 19. *Gyroporella liburnica St.* Natürliche Grösse und *a* Vergrösserung. Aus einem Stinkkalkstein von Corgnale . 89

„ 20. „ „ *var.* „ „ „ *a* „ „ „ „ „ „ . 89

„ 21 und 22. *Gyroporella sp.* Auswitterungen von Querschnitten in Vergrösserung „ „ „ „ „ „ . 89

„ 23. *? (Actaeonella) sp.* Durchschnittsauswitterungen aus dem unteren Foraminiferen-Kalkstein von Občina. Natürliche Grösse 89

„ 24. *Bradya tergestina St.* Aus dem unteren Foraminiferen-Kalkstein von Bivio. Natürliche Grösse. *a* vergrössert 89

„ 25. „ „ „ Medianschnitt. Natürliche Grösse. *a* und *b* verschiedene Vergrösserungen 89

„ 25. „ „ „ *c—f* Vergrösserungen von Schnitt- und Oberflächen-Segmenten 89

„ 26. „ „ „ Medianschnitt mit fremdartigem Einschluss. Natürliche Grösse 89

„ 27. „ „ „ Medianschnitte im Gestein mit eckigen Gesteinseinschlüssen. Natürl. Grösse. *a* Dieselben vergrössert 89

„ 28. „ „ „ Unterer Foraminiferen-Kalkstein mit Bradya. Natürliche Grösse. *a* Vergrösserung. Dünnschliff . 89

„ 29. *? Sphaerulites sp.* Deckel-Rest. Aus dem Foraminiferen-Kalkstein mit Bradya. *a* Vergrösserung 89

Anmerkung: Die nähere Besprechung und Beschreibung der mit dem Hinweis auf pag. 89 versehenen Abbildungen (Fig. 13 bis 17 und Fig. 19 bis 29), sowie einzelner vorläufig unbestimmbarer Reste ist für das Schlusscapitel der Abtheilung I der ganzen Arbeit vorbehalten.

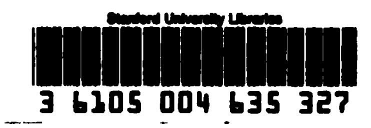


A. Swoboda gez. u lith.

Lith. Anst. v Joh. Haupt, Wien.


36
ERSICHTS-KARTE


36
ERSICHTS-KARTE


Stanford University Libraries
3 6105 004 635 327

